

Univerzita Karlova v Praze
Filozofická fakulta

Katedra psychologie

Psychologie práce a organizace

Příjem a zpracování vizuálních informací v dopravním provozu

Reception and processing of visual information in traffic

Rigorózní práce

Mgr. Dana Černochová

vedoucí práce - Doc. PhDr. Jiří Štikar, CSc.

2013

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem rigorózní práci vypracovala samostatně, a že jsem uvedla všechny použité prameny a literaturu.

V Praze dne: 25.března 2013

Poděkování

Děkuji Doc.PhDr. Jiřímu Štikarovi, CSc. za podporu a rady při vedení mé rigorózní práce.

Děkuji rovněž Ing. Miroslavu Šmídovi za pomoc s přípravou dat ke statistickému zpracování.

Abstrakt

Teoretická část práce se zabývá zrakovým vnímáním řidiče. Pozornost je věnována především vnímání vizuálních informací v rozsahu celého zorného pole. Z psychologického hlediska je důležitý pojem funkční zorné pole, tedy konstrukt, který zohledňuje nejen vnímání, ale také pozornost. Jeho velikost závisí na množství informací, které je nutno v daném okamžiku zpracovat. V zahraničí se užívá termín „Useful field of view“ pod zkratkou UFOV, v německy psané literatuře se uvádí termín „nutzbares Sehfeld“ pod zkratkou NSF.

Experimentální část práce je zaměřena na posouzení změn vizuálního vnímání v rozsahu zorného pole ve vztahu k věku. K tomu byl použit základní soubor, který tvořilo 1361 osob ve věku od 18 do 90 let. V dalších dílčích kapitolách je práce věnována experimentu, ve kterém byla užitá přidaná sekundární úloha jako nezávisle proměnná s cílem zjistit, zda má zvýšená kognitivní zátěž vliv na rozsah funkčního zorného pole. Pro tento experiment byl použit soubor 645 osob ve věku 18-90 let. Parametry zrakového vnímání v situaci se sekundární zátěží a v situaci bez sekundární zátěže byly sledovány také z hlediska vztahu k výsledkům některých osobnostních a výkonových metod.

Na základě analýzy bylo zjištěno, že všechny sledované parametry zrakového vnímání významně korelují s věkem ve smyslu zhoršení výkonu. Další nálezy potvrdily, že při zvýšených nárocích na distribuci pozornosti dochází ke zúžení rozsahu zorného pole a ke zvýšení počtu chybných reakcí na periferní podněty. Záměrem práce bylo přispět nejen k doplnění poznatků o zrakovém vnímání řidiče, ale také k rozšíření možností psychodiagnostiky v rámci posuzování psychické způsobilosti k řízení motorového vozidla.

Abstract

The theoretical part of this work deals with the visual perception of the driver. Special attention is paid to the perception of visual information in the whole range of the field of view. From psychological point of view, the term functional field of view is important, the construct taking into account not only perception, but also the attention. Its size depends on the amount of information which have to be processed at any given moment. Foreign literature uses the term „Useful field of view“ under the abbreviation UFOV, german literature uses the term „nutzbares Sehfeld“ under the abbreviation NSF.

The experimental part of the work focuses on evaluating the changes of the visual perception in the range of the visual field in relation to age. For this the set of 1361 persons in age group from 18 to 90 years. In further subchapters the experiment is described where the secondary task was used as variable in order to find out whether the increased cognitive load affects the range of the useful field of view. For this experiment, the set of 645 persons of age 18-90 years was used. The parameters of the visual perception in the situations with and without added secondary task were also monitored for the relationship to the results of several personality and performance methods.

Based on the analysis, it was discovered that all the followed parameters of the visual perception correlate significantly with age, decreasing the performance. Other findings confirmed that during increased demand on the attention distribution the range of the field of view is narrowing and the number of incorrect reactions on the peripheral stimuli is increasing. The purpose of this work was to contribute not only to the extension of the knowledge of the driver's visual perception, but also to the extension of possibilities of the psychodiagnostics within the scope of assessing the psychical fitness for driving

OBSAH

Úvod

ČÁST TEORETICKÁ	10
1. Příjem a zpracování vizuálních informací při řízení vozidla.....	10
1.1. Teoretické modely příjmu a zpracování vizuálních informací	10
1.2. Kognitivní procesy ovlivňující příjem a zpracování vizuálních informací v dopravě....	12
1.2.1. Vnímání	13
1.2.2. Pozornost	14
1.2.3. Paměť	16
1.2.4. Myšlení a rozhodování.....	17
1.3. Příjem a zpracování vizuálních informací v zátěži.....	18
1.3.1. Zátěž prostřednictvím sekundární úlohy.....	20
1.3.2. Informační zátěž při řízení vozidla	21
1.4. Chyby v procesu příjmu a zpracování vizuálních informací	25
2. Zrakové vnímání při řízení vozidla.....	27
2.1. Zrakové funkce	28
2.1.1. Zraková ostrost	28
2.1.2. Prostorové vidění a vnímání pohybu	29
2.1.3. Vidění za snížené viditelnosti a citlivost na oslnění.....	29
2.1.4. Akomodace oka	30
2.1.5. Barevné vidění	30
2.1.6. Pohyblivost očí a zorné pole	31
2.2. Zrakové vyhledávání.....	31
2.3. Zrakové vnímání ve vztahu k věku a řídicím zkušenostem	33
2.3.1. Zrakové vnímání u řidičů začátečníků.....	33
2.3.2. Zrakové vnímání u starších řidičů	36
2.4. Zrakové vnímání ve vztahu k dopravním nehodám.....	40
2.5. Zrakové vnímání ve vztahu k informačním technologiím.....	42
3. Zorné pole řidiče	45
3.1. Centrální a periferní vidění	47
3.1.1. Význam periferního vidění pro řízení vozidla.....	48
3.1.2. Registrace očních pohybů	50
3.2. Pozice podnětu v zorném poli a reakční čas	52
3.3. Funkční zorné pole.....	54
3.3.1. Definice.....	54
3.3.2. Možnosti měření	55
3.3.3. Vliv věku a dalších faktorů	57
3.3.4. Vztah k řízení vozidla	58
3.3.5. Kritické postoje ke konstruktivnímu zornému poli.....	62
Souhrn teoretické části.....	63

EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	65
1.Cíl práce a hypotézy	65
2.Design experimentu a použité metody.....	67
2.1. Soubory osob	67
2.2. Popis použitých metod.....	67
3. Výsledky	72
3.1. Vztah věku a vizuálního vnímání v rozsahu zorného pole	72
3.2.Vliv zvýšené kognitivní zátěže na vizuální vnímání v rozsahu zorného pole	75
3.3.Vztah řidičské praxe a vizuálního vnímání v rozsahu zorného pole	81
3.4.Vztah úrovně pozornosti a vizuálního vnímání v rozsahu zorného pole.....	83
3.5. Vztah vybraných osobnostních vlastností a vizuálního vnímání v zorném poli.....	87
3.6. Regresní analýza	89
3.7. Potvrzení hypotéz	92
4.Diskuse.....	94
5. Závěry a doporučení	104
Literatura.....	108
Přílohy.....	126

Úvod

Ústředním tématem dopravní psychologie je systém člověk-dopravní prostředek-dopravní prostředí, vzájemné vztahy mezi jednotlivými prvky tohoto systému a vzájemná výměna informací. V současné době můžeme zaznamenat rostoucí objem informací produkovaných vnějším dopravním prostředím, vnitřním vybavením vozidla i vlastní činností řidiče. Se zaváděním nových technologií se zvyšuje množství ovladačů a sdělovačů ve vozidle. Tím jsou kladeny zvyšující se nároky na vnímání a pozornost, tedy příjem a zpracování informací. Kumulace přijatých informací v krátkém časovém intervalu může způsobit informační zátěž.

Základní informace o dopravní situaci získává řidič zrakovým vnímáním. Uvádí se, že nejméně 90 % všech informací důležitých pro účastníky provozu je vnímáno zrakem a jen 10 % připadá na vnímání jinými smysly. Kvalita zrakového vnímání je tedy rozhodujícím faktorem ovlivňujícím rozsah, rychlost a správnost příjmu informací. Vizualní orientace v silničním provozu má tedy přímý vztah k dopravní bezpečnosti

Tato práce se zabývá zpracováním vizuálních informací při zvýšené kognitivní zátěži. V podmínkách, kdy řidič plní primární úlohu, tj. činnosti přímo související s řízením vozidla, které vyžadují výrazné zastoupení vizuálních informací, může sekundární úloha představovat rizikový faktor, negativně ovlivňující množství či kvalitu zpracování podnětů přijímaných zrakem. Kromě sekundární zátěže zde hrají roli také řidičské zkušenosti a věk řidiče. Tyto dva aspekty významně souvisí mj. také s využitím zrakového vnímání v rozsahu periferního zorného pole. Nezkušení řidiči využívají především oblast centrálního vidění. U starších řidičů souvisí omezení rozsahu zorného pole se změnami vizuálního vnímání způsobenými věkem.

Vizuální vnímání je založeno spoluprací mezi centrálním a periferním viděním. Při zvýšených nárocích na pozornost řidiče, dochází k inhibici periferního vnímání. Riziko pro bezpečné řízení vozidla tedy spočívá v tom, že řidič v situaci zátěže nevnímá podněty v oblasti periferního zorného pole, kde se často vynořují nebezpečné objekty. K určování vizuální zátěže lze užít kromě jiných ukazatelů také sledování změn vizuálního vnímání v rozsahu zorného pole. Velikost tzv. funkčního zorného pole je závislá na množství zpracovávaných informací. V situaci, která je prožívána jako zátěž, dochází k zúžení zorného pole, případně k chybným reakcím na podněty v periferním zorném poli. Zahraniční výzkumy ukazují na úzkou souvislost s pozorností. Rozsah funkčního zorného pole lze zjistit pouze v situaci vyžadující distribuci pozornosti.

Podle Zaorala et al.(2010, str. 23) se „problematice periferního vnímání tuzemští autoři v rámci dopravního výzkumu prakticky nevěnují.“ Cílem této práce je tedy přispět nejen k doplnění výzkumných poznatků, ale také k rozšíření možností diagnostiky v rámci posuzování psychické způsobilosti k řízení motorového vozidla. Vzhledem k tomu, že se zvyšuje počet starších řidičů, u kterých dochází ke změnám zrakového vnímání, je tato problematika aktuální především u posuzování způsobilosti k řízení vozidla u osob ve vyšším věku.

ČÁST TEORETICKÁ

1. Příjem a zpracování vizuálních informací při řízení vozidla

Pojem vizuální orientace zahrnuje širokou oblast kognitivního zpracování informací. Přitom nejde jen o procesy vnímání, nýbrž také o to, zda jsou přijímané informace zpracovány a užity k regulaci chování. Štikar (1991) uvádí tyto fáze zpracování informací: 1) získání informace, 2) hodnocení informace, analýza situace, 3) přijetí rozhodnutí, 4) vykonání přijatého rozhodnutí. Činnost jedince v jednotlivých fázích je ovlivňována různými faktory.

Problematika příjmu a zpracování vizuálních informací v oblasti dopravy nesouvisí jen s vlastním řízením vozidla, ale také s tzv. problematikou rozhraní člověk-stroj. Automobily jsou vybavovány stále větším množstvím informačních systémů, je proto potřeba zvažovat jakým způsobem a v jakém množství tyto informace prezentovat, aby nedocházelo k negativnímu vlivu na činnost řidiče, a tím ohrožení bezpečného řízení vozidla.

Podrobně se problematice informační činnosti věnuje Štikar (1991). V této publikaci poskytuje přehled požadavků na charakteristiky předkládaných informací a také nároků na percepční a kognitivní vlastnosti člověka, které jsou pro příjem a zpracování informací potřebné.

1.1. Teoretické modely příjmu a zpracování vizuálních informací

V literatuře je možné najít různé modely zpracování informací, které se zakládají na různých aspektech. Dříve uznávané teorie zúženého profilu (bottleneck-theory), tj. zpracování informací probíhá omezeně, jakoby tok informací protékal zúženým hrdlem láhve, ustoupily teoriím založených na zdrojích (resource-model). Tyto modely vycházejí z kapacity pro zpracování, která je celkově omezená a musí být rozdělena na příjem a zpracování podnětů a jednání. Řízení vozidla vyžaduje 3 důležité procesy zpracování informací: 1) podněty, které přicházejí z okolí, musí být vnímány, 2) vnímané informace musí být zpracovány, 3) musí být iniciováno odpovídající chování (Štikar, Hoskovec & Štikarová, 2003).

Vöhringer-Kuhnt (2010) objasňuje model „SEEV“ autorů Wickense a Horreye, který vyvozuje obrácení vizuální pozornosti na základě těchto ovlivňujících faktorů: 1) nápadnost podnětu (S - salience), 2) úsilí (E - effort), 3) očekávání (E - expectancy), 4) význam (V - value). Tyto 4 faktory ovlivňují podle Wickense a Horreyho zaměření kapacity pro příjem vizuálních informací na určitá místa (Areas of Interest) a vysvětlují proč je jednotlivým oblastem vizuálního pole věnována pozornost. Nápadnost (salience) znamená, že pozornost

vzbudí také podněty, které nějakým způsobem vyčnívají v zorném poli. Za zmínku stojí, že objekty v oblasti centrálního vidění mohou být vnímány s jinou intenzitou nápadnosti, než když jsou nejdříve vnímány v periferním zorném poli. Nápadnost podnětů proto může být kromě jiného závislá na tom, ve kterém místě zorného pole je objekt vnímán.

Další modely zpracování informací uvádí Evers (2009). Reason vytvořil model nebezpečného chování, který představuje různé typy chyb dopravního chování a může také sloužit jako model zpracování informací. Rovněž tak lze užít model Matthewse k vysvětlení stresu při řízení vozidla, který zohledňuje kognitivní faktory. Rumar předpokládá, že proces zpracování informací ovlivňuje filtrování, které se týká zevního prostředí a kognitivní filtrování, které se vztahuje k tomu, které informace přispějí k rozhodnutí a jednání. Sternberg (2002) vysvětluje teorii filtru tak, že informace zaznamenané na senzorické úrovni procházejí filtrem, který je propustí do vyššího procesu zpracování, např. vnímání. Některé podněty jsou však odfiltrovány a nikdy do procesu vnímání neprojdou.

Obecné koncepce k vysvětlení vnímání se dělí na teorie vzestupné neboli zdola nahoru (bottom-up) a teorie shora dolů neboli sestupné (top-down). První typ vychází z podnětů, jednotlivých údajů. Druhý typ směřuje od vyšších kognitivních procesů k percepčním podnětům. Při zpracování zdola nahoru jsou informace v mozku zpracovávány v postupných hierarchických úrovních. Pro proces vnímání je nejdůležitější soubor informací ze senzorických receptorů. Z těch přichází jednoduchá informace, která postupně vytváří složitější obraz světa. Již vzniklé představy o jednotlivých jevech nebo usuzovací procesy nejsou pro percepci nezbytné (Sternberg, 2002).

Zpracování shora dolů předpokládá, že předem daná znalost o světě ovlivňuje zpracování informací nižších úrovní, např. informací smyslových. Toto vnímání je také nazýváno vnímáním konstruktivním, kdy v průběhu vnímání jedinec tvoří kognitivní pochopení podnětu. Základem této konstrukce je užití senzorických informací a dalších informačních zdrojů. Proto je také nazývána inteligentní percepcí pro svoji nutnost zapojit myšlení vyššího řádu. V průběhu percepce jsou vytvářeny a ověřovány různé hypotézy týkající se vjemů (Sternberg, 2002).

Ačkoli jsou obě teorie ve své podstatě rozdílné, v praxi se často prolínají. Výše uvedené mechanismy zpracování informací „shora dolů“ tvoří základ naší schopnosti kontrolovat zaměření pozornosti - například během vyhledávání je třeba ignorovat distraktory, které proces vyhledávání narušují a jsou aktivovány či zachycovány mechanismy „zdola-nahoru“.

K teoriím náležejícím do kategorie vzestupných teorií řadí Sternberg (2002) teorii šablon, teorii prototypů, teorii korelace znaků a strukturální deskriptivní teorii. Teorie šablon tvrdí, že

jev poznáme tak, že ho porovnáme s modely či šablonami, které máme ve svém vědomí. Podle teorie prototypů se při percepci jedná o nejlepší možný odhad reprezentativního, ale ne zcela přesného modelu. Podle teorie korelace znaků nekorelujeme tvar jako celek, ale snažíme se korelovat jednotlivé charakteristiky se znaky uloženými v paměti. Podle teorie poznání umíme na základě složek rozložit předmět do částí a znovu uspořádat do odlišných seskupení. Kategorii sestupných teorií charakterizuje Sternberg (2002) jako konstruktivní vnímání. Základem je sensorická informace, ale současně se zapojují kognitivní procesy vyššího řádu. Jedinec na základě sensorických informací, které má k dispozici, očekávání, znalostí uložených v paměti a aktuálního kontextu nevědomě usuzuje a vytváří, tedy konstruuje, vjem z většího počtu zdrojů.

V souvislosti s procesem zpracování informací se uvádí koncept Situation Awareness (Endsley, 1995). Znamená uvědomění si dané situace, registraci a pochopení významu jednotlivých prvků či případné změny jejich postavení. Souvisí s vnímáním a posouzením rizikových faktorů a následným rozhodnutím a jednáním.

1.2. Kognitivní procesy ovlivňující příjem a zpracování vizuálních informací v dopravě

Kognitivní procesy jsou podle teorií kognitivní psychologie vymezovány jako procesy zpracování informací, které se vzájemně ovlivňují. Podle Sternberga (2002) probíhají sériově, tedy jedna položka za druhou či paralelně, tj. dvě či více položek je zpracováváno současně.

Jednání řidiče je determinováno předpoklady odborného charakteru, tj. dovednostmi a znalostmi, je ovlivněno schopnostmi, postoji, osobnostními vlastnostmi a procesem příjmu a zpracování informací, na kterém se podílí vnímání, pozornost, paměť, myšlení, rozhodování. Všechny tyto procesy představují součásti systému, který přijímá a zpracovává informace. Vnímání a pozornost se účastní příjmu, výběru a klasifikace informací. Schopností paměti je ukládání a vybavování informací. Pomocí myšlení jsou informace organizovány a reorganizovány. Měřitelný výsledek kognitivní činnosti, tedy kognitivní výkon, může být ovlivňován dalšími proměnnými, např. emocemi nebo osobnostními vlastnostmi.

Nedostatky v psychické výkonnosti, které mohou představovat riziko pro bezpečné řízení vozidla, mohou být způsobeny z těchto důvodů (Schubert et al., 2005):

- Vizuální informace nejsou vzhledem ke svému významu dostatečně rychle a bezpečně vnímány.
- Orientace v daném prostoru tj. v dopravních podmínkách, se nedaří nebo jen s výrazně vyšší potřebou času.

- Koncentrace pozornosti je situačně nebo trvale natolik nedostatečná, že by konkrétní dopravní situace mohla být chybně zhodnocena nebo řešena.
- Distribuce pozornosti je nedostatečná, takže je postižena jen část informací.
- Při vyšší nebo déle trvající zátěži dochází k chybnému vnímání, interpretaci nebo reakci.
- Nutné motorické reakce začínají velmi pozdě a/nebo jsou prováděny zpomaleně.
- Reakce jsou ukvapené a situaci nepřiměřené, nepřesné, uspěchané.
- Psychická výkonnost je nestabilní v tom smyslu, že chybí vyrovnanost mezi rychlostí a přesností.

1.2.1. Vnímání

Vnímání je proces, jehož prostřednictvím poznáváme a smysluplně organizujeme podněty z prostředí. Při řízení vozidla se uplatňuje různou měrou zrakové, sluchové a hmatové vnímání. Mnohé výzkumy se zabývají užitím různých smyslových modalit např. při zavádění varovných systémů do vozidel. Nejvíce informací však získává řidič zrakem. Zrakové vnímání představuje sensorický podnět a jeho rozpoznání.

Vizuální informace je detekována senzory senzory. V předzáměrné fázi jsou zpracovány jen hrubé senzory atributy jako barva, tvar, velikost a umístění v zorném poli. K objektu není připojen žádný význam. Tento předzáměrný stupeň je charakterizován následujícími vlastnostmi (Vajnerová, Bernášková & Černochová, 2008):

- Je automatický a objevuje se mimovolně
- Informace zůstává v senzory paměti jen zlomek vteřiny. Jestliže nepřekoná filtr, který představuje pozornost, je navždy ztracena.
- Má velkou kapacitu. Zahrnuje celé zorné pole.

Takové množství informací nemůže být následně zpracováno. Je třeba mechanismus, který vybere informace pro další zpracování, a tím je pozornost. Ta detekuje oblast pro další zkoumání. Řidič mimovolně pohne očima tak, že se podnět dostane do prostoru centrálního vidění. Z hlediska řízení automobilu je důležité, co rozhoduje o tom, který z mnoha objektů v zorném poli přitáhne řidičovu pozornost. Vajnerová, Bernášková, Černochová, Mahelková, & Pěkný (2008) uvádí, že obecně se dá říci, že s největší pravděpodobností to bude takový objekt, který:

- Je velký.
- Má vysoký kontrast.

- Rychle se hýbe nebo bliká nebo se náhle vynořil.
- Je smysluplný. Často „automaticky“ detekujeme dobře známé podněty, například zareagujeme, když někdo vysloví naše jméno.
- Je očekávaný.

Důležitou charakteristikou je rozsah vnímání, tj. počet prvků, které je člověk schopen zachytit v průběhu jedné zrakové fixace. Z tohoto poznatku vychází např. umístění dopravního značení. Při zkoumání příčin dopravních nehod jsou diskutovány různé fenomény, které souvisí s deficitem ve zrakovém vnímání. Jedním z nich je tzv. nepozornostní slepota (inattentional Blindness), kdy není vnímán relevantní, ale neočekávaný podnět. Podobný jev je označován jako Change Blindness a nastane, když člověku sledujícímu vizuální scénu náhle nepodaří zachytit změny v prostředí. Pro Change Blindness musí změna v prostředí nastat ve stejném okamžiku s nějakým vizuálním přerušením, např. sádkovým pohybem oka, mrknutím oka nebo zakrytí sledovaného obrazu. Dalšími fenomény jsou Blindsight (nevědomé, ale korektní zrakové vnímání) a Filling-in (domnělé vnímání podnětů). Blindsight znamená schopnost vnímání podnětů, které jsou prezentovány v oblasti výpadku zorného pole. Strasburger (2003) se domnívá, že k tomuto jevu dochází prostřednictvím vhodných očních pohybů. Co vidíme nebo co myslíme, že vidíme, je konstrukt našeho mozku (Strasburger, 2003).

1.2.2. Pozornost

Sternberg (2002, str. 90) definuje pozornost jako „nástroj, jehož prostřednictvím aktivně zpracováváme omezené množství informace z obrovské zásoby údajů v dlouhodobé paměti, jakož i informace dopadající na naše smyslové systémy, případně informací pocházejících z dalších kognitivních procesů. Součástí mechanismu pozornosti jsou jak vědomé, tak nevědomé procesy“.

Výběrovost pozornosti je důležitá funkce, která umožňuje reagovat pouze na ty podněty, které jsou v dané situaci významné. Nepodstatné informace jsou ignorovány. Výběr informací může probíhat na nevědomé (předpozornostní) úrovni, která je spojena s automatickými způsoby chování. Kontrolované procesy vyžadují vědomou (záměrnou) kontrolu, zatěžují pracovní paměť a činí nároky na pozornost. Řízení vozidla je zpočátku zcela kontrolovaný proces. Řidičskou praxí se některé činnosti mění z vysoce vědomých na poměrně automatické. Znamenají tedy pro řidiče menší námahu a rychlejší reakce. Pokud je jedna

činnost zautomatizována je snadnější provádění paralelních úloh, např. sledování různých informačních zdrojů.

Pozornost je definována jako filtr pro senzorické vstupy. Řízení automobilu vyžaduje stejnou měrou napjatou, v určité míře oscilující pozornost, která může být krátkodobě zvýšena pro maximální a vícenásobné výkony. Právě v silničním provozu není nejdůležitější vidět a vnímat co nejvíce podnětů, ale mnohem více záleží na tom, zda jsou z rozmanitých informací vybírány ty, které jsou relevantní, a zda jsou dále zpracovávány pro řízení dopravního prostředku (Štikarová, 2001).

Pozornost je tedy psychický proces, který umožňuje zpracovávat omezené množství informací, ať už aktuálně vnímaných nebo uložených v paměti. Pro řidiče jsou důležité všechny vlastnosti pozornosti. Jejich popis ve vztahu k řízení vozidla uvádí přehledně Štikarová (2001):

- Soustředěnost pozornosti v širším slova smyslu, jako zaměření na vše, co souvisí s řízením vozidla a dopravní situací a potlačení ostatních rušivých informací a činností.
- Rozsah pozornosti pro správné určení maximálního množství informací, které musí řidič vnímat současně (dopravní značení, informace na přístrojové desce)
- Intenzita pozornosti znamená míru koncentrace. Potíže je možno pozorovat u začátečníků.
- Rozdělení pozornosti znamená sledování více objektů nebo činností současně (řidič sleduje současně dopravní značení, kontroluje palubní přístroje, poslouchá rádio, orientuje se v prostředí, hovoří se spolujezdcem, atd.)
- Výběrovost pozornosti znamená vybrat informace, které jsou pro řidiče v dané chvíli důležité.
- Dynamika pozornosti znamená přenášení pozornosti, umožňuje tedy rychle a plynule přecházet od jednoho předmětu k druhému.
- Stabilita pozornosti je určena časem, po který se udržuje zaměřené pozornosti na určitý objekt.
- Vigilance pozornosti vyjadřuje pohotovost postřehnout nepravdělně se objevující, náhodné změny v prostředí.

Pozornost má klíčovou roli v psychické činnosti při řízení vozidla. Jednou z hlavních funkcí pozornosti je detekce důležitých objektů a událostí v okolí. Jako častá příčina dopravních nehod je uváděna „nepozornost při řízení vozidla“. Podle Regana et al. (2009, in Štikar, Hoskovec & Šmolíková, 2010) se jedná o nevhodnou distribuci pozornosti nebo o nevhodné zaměření pozornosti. S tím souvisí problematika distraktorů, tj. výskytu

rozptylujících podnětů, které odvádějí pozornost od cíle vyhledávání, a informačního přetížení řidiče. Velká část výzkumů v oblasti dopravy je soustředěna právě do této oblasti a se zabývá faktory, které způsobují distrakci, tj. rozptýlením pozornosti.

1.2.3. Paměť

Paměť souvisí úzce s pozorností. Ve vztahu k řízení vozidla se dlouhodobá paměť uplatňuje při zapamatování pravidel silničního provozu, znalostí potřebných k řízení vozidla nebo při zapamatování si trasy. Krátkodobá paměť je potřebná pro zapamatování dopravního značení, údajů sdělovačů palubní desky nebo navigačních pokynů.

Ačkoli je běžně pozornost řidiče k podnětu přitáhnutá mimovolně, je možné, aby řidič volním procesem zaměřil svou pozornost na podnět, který by mimovolně nejspíše nebyl registrován. Informace, která prošla pozornostním filtrem se stává součástí pracovní paměti.

Správná funkce krátkodobé paměti je pro řízení vozidla naprosto nezbytná. Jak uvádí Štikar, Hoskovec & Štikarová (2003) krátkodobá paměť umožňuje řidiči vykonávat následující funkce:

- průběžné uchování zobrazení měnící se dopravní situace (vozidla, chodci, překážky)
- krátkodobé uchování obrazu dopravní situace při odvrácení zraku jiným směrem (sledování krajiny, při oslnění apod.)
- krátkodobé zapamatování dopravních značek
- kontrola dopravní situace vpravo-vlevo.

O zhoršování krátkodobé paměti s věkem existuje spousta literárních dokladů. Souhrnný přehled podává Stuart-Hamilton (2006). Samotná krátkodobá paměť, tedy její rozsah, se s věkem zhoršuje sice prokazatelně, ale jen v malé míře. Zhoršení se stává mnohem výraznější v případě, že je vybavení spojené s dalším úkolem. Pro řízení vozidla je významná situace nutného vybavení informace při nutnosti odvrátit pozornost. Vybavení z krátkodobé paměti se u starších lidí prudce horší se vzrůstající komplexitou distrakční úlohy, navíc se nemusí jednat jen o kognitivní distrakci. I motorická činnost (která musí být řidičem ve vozidle prováděna kontinuálně) je také významným distraktorem.

V kognitivní psychologii bývá rozlišována paměť pracovní, která v některých teoriích nahrazuje či zahrnuje model paměti krátkodobé. Krátkodobá paměť je druh paměti, která ukládá informace na krátkou dobu (vedle paměti dlouhodobé). U pracovní paměti na rozdíl od krátkodobé paměti, kde se hovoří o pasivním udržení informací v krátkém časovém úseku, se klade důraz na operaci s informacemi. Pracovní paměť má za úkol dočasně udržet informaci,

kteřá byla právě obdrřena, ale ve vnějším prostředí již neexistuje. Interní reprezentace této informace je také krátkodobá, ale může být udržena po delší dobu díky aktivnímu zpracování nebo vlivem nácviku a dále může být použita k následujícím operacím, které vedou ke splnění nějakého cílového chování. Pracovní paměť je tak důležitá pro další kognitivní procesy jako například logické myšlení, porozumění jazyku, plánování nebo prostorové zpracování.

Prostřednictvím pracovní paměti se tedy informace zpracovávají a ukládají v krátkém časovém úseku. Podle Baddeleyho (1999) je pracovní paměť je tvořena:

- vizuospaciálním náčrtníkem, který po krátkou dobu uchovává vizuální obrazy,
- fonologickou smyčkou, která dočasně ukládá zvukové a řečové informace
- centrální výkonnou smyčkou, která koordinuje zaměření pozornosti na určitý podnět, potlačuje irelevantní informace a koordinuje kognitivní procesy, pokud musí být vykonán jeden úkol ve stejnou dobu.

Pracovní paměť má omezenou kapacitu. Každá z výše uvedených složek má svoji kapacitu limitovanou a je relativně nezávislá na ostatních složkách. Z toho důvodu pak nemohou být úspěšně vykonávány dvě úlohy současně, které využívají jednu složku pracovní paměti, ale pokud dvě úlohy využívají odlišné složky, jejich vykonávání by mělo být stejně úspěšné jako v případě, že by byly úlohy vykonávány zvlášť (Eysenck,Keane, 2008).

1.2.4. Myšlení a rozhodování

Příčinou chybného dopravního chování může být nejen nedostatek relevantních informací, ale i jejich nesprávný výběr či vyhodnocení. Rozhodnutí je ovlivněno znalostmi a zkušenostmi. Zátěž vznikající v situaci rozhodování v časové tísní je doprovázena emocionálními změnami. Velikost a způsob této odezvy je závislá na osobnosti řidiče.

Myšlení je považováno za nejsložitější kognitivní proces, který umožňuje zpracování získaných informací k vytvoření úsudku a řešení problému. Součástí rozhodnutí je také zvážení důsledků, dalšího průběhu či možných chyb.

Jednou z možností myšlení a řešení problémů je užití mentálních modelů (Štikar, Hoskovec & Stríženec, 1982; Sternberg, 2002), tj. vnitřní prezentace informací, které určitým způsobem souvisí s aktuální situací. Tento způsob umožňuje představit si různé možnosti řešení a jejich důsledky.

Kluwe (2006) dělí rozhodování na jednoduché a komplexní. Jednoduchá rozhodnutí jsou charakterizována součinností percepčních, motorických a kognitivních procesů při výběru jednoduché reakce. Mezi jednoduchá rozhodnutí autor řadí:

- Reakce na signál: při expozici podnětu následuje motorická odpověď
- Fyzikální srovnání: rozhodnutí podle toho, zda se signály „a“ a „b“ shodují a následná volba odpovídající reakce
- Srovnání podle vztahů: rozhodnutí podle toho, zda se shoduje signál „a“ a signál A“
- Reakční čas volby: k více podnětům či ke každému podnětu je přiřazena určitá odpověď

Komplexní rozhodnutí představuje strukturovaný proces, ve kterém jsou vytvořeny různé možnosti a zvažovány důsledky jejich volby. Mezi komplexní rozhodnutí Kluwe (2006) řadí:

- Tvorba rozhodnutí rozpoznáním („Recognition-primed decision making“): umožňuje rychlé rozhodnutí na základě znovupoznání typické konstelace prvků situace a její klasifikace, má význam především v situacích s časovou tísň, činí nároky na dlouhodobou paměť
- Vhled do situace („Situation Awareness“) a rozhodovací procesy: probíhá jako proces „top-down“, kdy jsou na základě selektivní pozornosti vybrány informace, které mají být zpracovány pro vytvoření rozhodnutí

Součástí rozhodnutí je také zvážení důsledků, dalšího průběhu či možných chyb.

1.3. Příjem a zpracování vizuálních informací v zátěži

Z hlediska příjmu a zpracování informací lze zátěž definovat jako zvýšenou míru intenzity zpracování informací danou obtížností nebo/a komplexností úlohy na jedné straně a psychickými předpoklady jedince na straně druhé.

Ribback (2003) představuje dvě skupiny teoretických modelů zpracování informací v zátěži. První skupinu tvoří teorie založené na zdrojích, které zdůrazňují strukturální aspekty procesu zpracování informací. Představují kapacitní modely a vycházejí z toho, že snížení výkonu při paralelně vykonávaných činnostech je způsobeno omezenými zdroji pro zpracování informací. Požadavek dané úlohy na kapacitu zdrojů znamená míru psychické zátěže. Čím vyšší je náročnost úlohy, tím méně je k dispozici residuálních zdrojů na zpracování sekundární úlohy. Wickens (1991) vytvořil vícedimenzionální teorii zdrojů, podle které proces zpracování informací obsahuje více nezávislých dílčích systémů. Ke snížení výkonu dochází pouze tehdy, když dvě současně prováděné úlohy kladou požadavky na tentýž dílčí systém. Jednu část zdrojů podle jeho názoru tvoří percepčně-kognitivní systémy a systémy kontroly motorické reakce. Druhou část představují zdroje pro různé způsoby zpracování informací, např. verbální nebo obrazové. Teorie založené na zdrojích vycházejí z výzkumu efektu interference při sekundární činnosti. Mají tedy poskytnout vysvětlení,

jakým způsobem je možné zpracovávat informace při vykonávání souběžných činností přiřazením množství, danému jedinci, dostupných zdrojů podle náročnosti úlohy.

Ve druhé skupině teoretických modelů zpracování informací v zátěži jsou kognitivně-energetické teorie (Ribback, 2003), vycházející z psychofyziologického výzkumu aktivace a zdůrazňující energetický aspekt procesu zpracování informací. Představují teoretické spojení psychofyziologických procesů a kognitivního zpracování informací. Tyto modely navazují na aktivační teorii podle Duffy (1951), která předpokládá, že procesy zpracování informací souvisí s mobilizací energie. Zvýšená aktivační úroveň je přípravou organismu na výkon. Vztah úrovně aktivace (arousal) a úrovně výkonu přitom - podle Yerkes-Dodsonova zákona - sleduje křivku tvaru písmene U. Machač, Macháčová & Hoskovec (1985) upozorňují, že tato teorie však předpokládá celkovou reakci organismu, tedy existenci generalizované, nespécifické aktivace. Poukazují na energeticky méně náročný proces zpracování informací, kdy určitý podnět vyvolá vždy stejnou odpověď.

Analýzy chyb ukazují, že primární příčinou lidských chyb v komplexních situacích není špatné rozhodování, ale špatné uvědomění si situace, zvláště selhání při správném vnímání a porozumění informacím (Štikar, Hoskovec & Šmolíková, 2006). V situaci časové tísně poskytuje pozornost omezený rozsah informací. Dochází k nezáměrným chybám, tj. selhání řidiče je způsobeno tím, že řidič nereaguje na podnět, protože ho nevnímá. Výcvik řidiče má vést k tomu, aby řidič dokázal efektivně kombinovat omezený rozsah pozornosti se svým volným a mimovolným ovládáním dovedností. V časové tísní dochází ke zhoršení všech kvalit pozornosti. Kromě snížení rozsahu pozornosti se zhoršuje také přenášení a rozdělení pozornosti. Řidič nedokáže vnímat několik předmětů najednou nebo vykonávat několik činností současně. Výraznější vliv časové tísně na vnímání se projevuje u nezkušených řidičů, u kterých nejsou některé činnosti zautomatizovány. Nezkušení řidiči podléhají častěji afektivním stavům a na vnímané nebezpečí reagují zkratově. Podobně reagují starší řidiči (65 let a víc) (Štikar, Hoskovec & Šmolíková, 2006).

Laboratorními pokusy bylo zjištěno (Lachenmayr, 1987), že senzorická zátěž vizuálním nebo auditivním způsobem, která vede ke zvýšení nároků na pozornost, působí potlačení vizuálního vnímání, obzvláště v oblasti periferie. V situaci zvýšené zátěže se prodlužují sakadické pohyby oka. Zhoršení periferního vnímání vyvolává také zvýšená pozornostní zátěž. Inhibice periferie je menší či větší podle míry kognitivní zátěže. Ke stejnému závěru dochází Sekuler, Bennett & Mamelak (2000). Ve svém experimentu zkoumali výkonnost při nutnosti rozdělit pozornost mezi centrální a periferní vnímání. V této situaci byl výkon vždy horší

v oblasti periferie zorného pole. Počet chyb v centrální oblasti zorného pole se začal zvyšovat u osob nad 40 let, počet chyb v periferní oblasti se zvyšoval již u osob kolem 20 let.

Důsledky zátěže na procesy příjmu a zpracování informací se podle Kluwe (2006) projevují ve třech oblastech:

- a) vliv na rozhodování/řešení problémů: nižší příjem informací vstupujících do procesu rozhodování, nižší zapojení kognitivních procesů, zrychlení rozhodování, zvýšení rychlosti na úkor přesnosti, tendence k upřednostnění dílčích (naproti globálním) strategií řešení problémů
- b) vliv na exekutivní funkce: vzestup „kognitivní interference“, narušení řízení prostřednictvím požadavků irelevantních situací
- c) vliv na jednání: tendence k rychlému jednání na základě nápadných prvků situace, tendence k málo flexibilnímu jednání, tendence ke snížení kontroly, plánování a přípravě jednání.

Na charakteristiky příjmu a zpracování informací v časové tísní by tedy měli dbát konstruktéři přístrojů a displejů na palubní desce vozidla. Vzhledem k tomu, že v zátěži se snižuje percepční kapacita jedince a jeho schopnost posoudit, která informace je v daném okamžiku důležitější, měl by být design všech sdělovačů uzpůsoben tak, aby nebylo možno přehlédnout důležitou informaci. V situaci zátěže přitahují pozornost nápadné podněty, i když mohou mít malou informační hodnotu. Případně by design neměl zvyšovat stres nevhodným zobrazením či vysokým počtem informací. Mechanismus zúžení vnímání je podvědomý proces, který tedy nemůže jedinec ovlivnit vůlí. Vyřešení úlohy v takové situaci mohou významněji ovlivnit zkušenosti a naučené dovednosti. Automatické reakce jsou stresem méně ovlivnitelné.

Chyby designérů shrnuje Few (2003, in Vajnerová et al., 2008): související informace nejsou zobrazené vedle sebe, text není adekvátní, snaha zprostředkovat co nejvíce informací, příliš mnoho tvarů a grafů, špatné rozmístění ukazatelů, zbytečné okrasy, neadekvátní užití barev a jejich kontrastu.

1.3.1 Zátěž prostřednictvím sekundární úlohy

Již na začátku 60 let minulého století byly prováděny první experimenty, které měřily vliv koncentrace pozornosti na dopravní chování prostřednictvím sekundární úlohy (Hering, 1999). Snahou bylo posoudit míru kognitivní zátěže řidiče při řízení vozidla, případně zjistit rozdíly v dopravním chování mezi zkušenými řidiči a začátečníky. Jako sekundární úlohy bylo v těchto raných experimentech použito např. sledování kontinuální řady číslic a detekce nesprávného pořadí, zachycení duplicitního jmenování stejných písmen v sérii písmen nebo úloha vyslovení určitého slova v daném okamžiku. Postupem doby se experimenty se

sekundární úlohou v oblasti dopravní psychologie rozšířily. V současnosti se úlohy se sekundární zátěží používají hlavně za účelem posouzení informačních technologií ve vozidle.

Rozdělení pozornosti umožňuje současné provádění více činností najednou, v současné terminologii informačních systémů je tento jev označován jako tzv. „multitasking“. Z hlediska zpracování informací je důležité, zda sekundární úloha působí interferenci hlavní úloze nebo se jedná o automaticky prováděnou činnost, která nepředstavuje významné omezení kognitivní kapacity. K vysvětlení interference paralelně prováděných úloh uvádí Engelbrecht (2012) dvě teorie. První je teorie „zúženého hrdla láhve“ (bottleneck-theory) říká, že dílčí úkoly není možné provádět současně, nýbrž pouze následující v sérii po sobě. Tím dochází ke snížení výkonu a zpomalení reakcí. Podle teorie založené na zdrojích je možné provádět současně více dílčích úloh, pokud není překročena kognitivní kapacita. Záleží na obtížnosti a komplexnosti situace, a tím odpovídající množství zdrojů, které jsou aktuálně k dispozici. Podle rozdělení zdrojů mohou být obě nebo jedna dílčí úloha chybně zpracována, a tím je snížen výkon v obou nebo v jedné úloze. Výkonnost v situaci se sekundární zátěží negativně ovlivňuje obtížnost a podobnost obou úloh. Pozitivní vliv na výkon má nácvik jedné nebo obou úloh.

Hering (1999) doporučuje prozkoumání zatížení řidiče při obsluze navigačních systémů v situaci s různou náročností laboratorní experimenty, ve kterých je tracking-úloha doplněna sekundární úlohou. Herring (1999) zmiňuje výzkum Wickense (1980), který zjistil, že při vizuální tracking-úloze nastalo menší snížení výkonu při současné sekundární vizuální úloze než při sekundární akustické úloze, ačkoliv při prvním způsobu sekundární zátěže byly kladeny zvýšené nároky na stejnou smyslovou modalitu. Tomu by odpovídaly výsledky experimentů, které zjišťují chyby v řízení vozidla při současném telefonování. Při rozšíření počítačové techniky je v laboratorních experimentech (např. Engelbrecht, 2012) tzv. tracking-úloha používána stále častěji. Představuje sledování cíle, který se nepředvídatelným způsobem pohybuje na monitoru. V simulátorových studiích je sledována trajektorie jízdy či odchylka od ideální jízdní dráhy (např. Novák et al., 2008)

1.3.2. Informační zátěž při řízení vozidla

Řízení vozidla je komplexní činnost, na které se podílí různé schopnosti a vlastnosti řidiče, jako usuzování, rozhodování, pozornost, paměť, emoce, motivace, učení či senzomotorická koordinace. Zátěž vzniká v důsledku nesouladu mezi požadavky a podmínkami situace na jedné straně a vlastnostmi, schopnostmi a stavem člověka na druhé straně. Vznik zátěže řidiče

tedy ovlivňují trvalé individuální charakteristiky (struktura osobnosti, úroveň schopností) a přechodné faktory (únava, nemoc, účinek léků, aktuální emoční stav).

Informační zátěž znamená velké množství informací, které působí na řidiče, a které musí být následně zpracováno. Výzkumy, které probíhají v této oblasti, se zaměřují na to, jaká kvantita informací překračuje možnosti řidiče a představuje bezpečnostní riziko. Prvotní informační zátěž řidiče je charakterizována příjmem informací, které bezprostředně souvisí s řízením vozidla tj. dopravní značení, dopravní situace, vlastní poloha vozidla a sledování ostatních účastníků silničního provozu. Druhotnou informační zátěž tvoří činnosti, které bezprostředně nesouvisí s řízením tj. ovládání oken, zrcátek, klimatizace, radiopřehrávače, palubního počítače, navigačních systémů, sledování displejů, sdělovačů, jídlo, pití, kouření, telefonování, rozhovor se spolujezdcem, ale také psaní SMS zpráv, čtení a psaní, úprava zevnějšku aj. (Rehnová et al., 2009). Zdroje informační zátěže se tedy mohou vztahovat k dopravní situaci, k interiéru vozidla nebo k osobnosti řidiče.

Rozhraní mezi řidičem a technickým systémem (vozidlem) tvoří palubní deska. Jejím hlavním významem je podávat řidiči informace, většinou vizuálním způsobem. Principem při tvorbě těchto zařízení je vztah člověk-stroj. Správné charakteristiky mohou být rozhodující pro příjem a zpracování vizuálních informací nebo redukci časové či informační zátěže s jejími důsledky.

Informační zatížení řidičů je rozdílné v extravilánu a intravilánu. K rizikovým prvkům souvisejícím s architekturou dopravního prostředí, které zvyšují zátěž řidiče, patří např. informační přetížení dopravním značením nebo irrelevantními informacemi, psychologická přednost, nutnost rozhodovat se v krátkém čase, krátký dohled, nevhodně umístěné dopravní značení, chybné řešení křižovatky apod. Cílem by měly být samovysvětlující silnice, které by měly vyvolat požadované chování výhradně pomocí vnímání podoby silnice. Tento typ tzv. inteligentní komunikace vyvolává žádoucí chování svými parametry, není tedy nutné spoléhat na schopnosti řidiče. Theeuwes (1995) prováděl výzkum vizuální orientace pomocí promítání dopravní situace s křižovatkou a oční kamery, která sledovala oční pohyby řidiče. Zjistil, že řidič hledá cíl, např. dopravní značku, na očekávaném místě. Změna obvyklého místa nebo rušivý podnět prodlužuje čas pro identifikaci cílového objektu. Jeho výsledky také zdůrazňují význam tzv. samovysvětlujících silnic, které jsou vytvářeny ve shodě s očekáváním řidiče.

Chiellino et al. (2010) podrobně analyzovali dopravní nehody mimo jiného také z hlediska chyb v procesu příjmu a zpracování informací a následného jednání. Na první úrovni zjišťovali situační podmínky vnímání, tj. přístup k informacím (zda byly všechny informace objektivně přístupné), příjem informací (zda byly všechny informace přesně rozeznány),

zpracování informací (zda byla situace správně zhodnocena), určení cíle (uvědomění si, co je třeba udělat), jednání (všechno správně provést). Na druhé úrovni se zabývali ovlivňujícími faktory, které způsobily chyby ve vnímání, tj. odklon vnímání směrem do vozidla, odklon vnímání směrem k dopravní situaci, odklon pozornosti směrem k vnitřnímu dění, nízká aktivace, chybná identifikace prostřednictvím přetížení, chybné zaměření pozornosti. Třetím hlediskem byly indikátory ovlivňujících faktorů, tj. obsluha přístrojů, komunikace se spolujezdcem, telefonování nebo hudba, zvíře, jiné vlivy nebo více vlivů.

Autoři této studie (Chiellino et al., 2010) zjistili nejvíce příčin nehod (42%) v kategorii příjmu informací. Tzn., řidič prvky kritické situace vnímal pozdě nebo vůbec, přestože měl možnost získat všechny potřebné informace. Příčina nehod z důvodu chybného přístupu k informacím tvořily 25% a chyby v procesu zpracování informací představovaly 16% nehod.

Vašek (2008a) uvádí, že 25% nehod (podle údajů NHTSA) je způsobeno nepozorností, z toho je polovina zapříčiněna distrakcí (tj. rozptýlení pozornosti sekundární činností). Distraktorem může být každá informace, která se v daném okamžiku nevztahuje k primární úloze řízení vozidla a je schopna upoutat pozornost řidiče. Např. telefonování při jízdě přispívá k vizuální, auditivní i kognitivní distrakci. Autor (Vašek, 2008a) zmiňuje studie, které tvrdí, že systém ISA (inteligentní adaptace rychlosti, která zamezuje překročení stanovené rychlosti nebo informuje o překročení stanovené rychlosti) akceptují spíše řidiči, kteří jsou ochotni dodržovat předpisy i bez tohoto systému. Riziková řidiči se naučí překračovat rychlost i s aktivovanou ISA. Při simulované jízdě s ACC (adaptivní kontrola jízdy, která systematicky udržuje určitou vzdálenost od vozidla vpředu) byli řidiči dobře schopni vykonávat sekundární úlohy, avšak snížila se pozornost, bdělost, prodloužil se reakční čas. Řidiči systému příliš důvěřovali. Dynamické kontrolní systémy např. ABS (antiblokační systém) nebo ESP (elektronický stabilizační program) jsou hodnoceny pozitivně. Řidiči s vybavením ABS ve vozidle však jezdí rychleji, udržují menší vzdálenost, začínají brzdit později, jezdí rychleji v zatáčkách. Rizika vzhledem k používání inteligentních dopravních systémů jsou spojena se změnami chování řidičů, přetížením informacemi, mohou způsobit snížení pozornosti, ostražitosti.

Schmeidler (2002) se obává, aby v budoucnu dopravní prostředí neposkytovalo přemíru dopravně-irelevantních informací. K tomu přispívá:

- 1) Nízká čitelnost dopravního značení (velké množství symbolů, nízký kontrast mezi značkou a pozadím)
- 2) Rozptylování (Pozornost řidičů je lákána irelevantními zdroji informace)

3) Přesycení (Řidičům je prezentováno mnohem více informací, než mohou za jednotku času zpracovat. Riziko vzniká nadměrným používáním dalších informačních zdrojů.)

Výzkumy ukazují významné zhoršení schopnosti řídit vozidlo při druhotné zátěži u starších řidičů. Dopravní přestupky u mladších řidičů se zakládají více či méně na vědomém rozhodnutí, starší řidiči selhávají spíše z důvodu přetížení svých schopností. Právě starší člověk je snadno přesycen informacemi, které není schopen rychle a účelně zpracovat. Nevidí třeba vozidlo v periferní oblasti nebo podcení rychlost přijíždějícího vozidla a teprve později si uvědomí provedenu chybu. Změnou dopravního chování se starší řidiči snaží snížit kognitivní zátěž. Na deficity v oblasti zpracování informací reagují opatrnější, pomalejší jízdou a snahou důsledně sledovat a kontrolovat provádění všech činností (Štikar, Hoskovec & Šmolíková, 2007).

Neustálá kontrola může být překážkou potřebné flexibility pozornosti – mnozí starší řidiči jsou schopni opravit chybu, jen když mají dostatek času (Vašek, 2008c).

Také informační a asistenční technologie ve vozidlech mohou pro starší řidiče znamenat riziko přetížení informacemi. Podle Vaška (2008c) může být problémem i zacházení s těmito systémy. Starší lidé se jen neradi vzdávají kontroly nad vozidlem, nechtějí být při jízdě vylekáni hlasitými zvuky, např. varovnými systémy. Starší ženy mají k těmto zařízením ještě odmítavější postoj než muži. Starší lidé vítají možnost získávat informace o počasí, systémy, které hlásí poruchu vozidla a podávají různá naléhavá sdělení. Nicméně mají rádi známé věci, proto se jim některé systémy zdají nepřítažlivé. Autor (Vašek, 2008c) dále uvádí, že pro seniory nejsou vhodné přístroje kladoucí nároky na pozornost, např. telekomunikační zařízení. Naopak vhodné jsou navigační systémy, které navádějí krok za krokem, nouzová lokalizace vozidla a systémy zlepšující vidění pomocí přístrojů k nočnímu vidění, automatická detekce chodců či vozidel ve slepém úhlu, automatické dodržování nejvyšší rychlosti. K jejich používání však potřebují starší řidiči určitý trénink.

K informační zátěži přispívá také telefonování při řízení vozidla, nezávisle na tom, zda řidič používá sadu hands-free. Důsledky této zátěže uvádí Holte (2006): snížení kvalit pozornosti, prodloužení reakčního času a doby potřebné pro rozhodnutí, zhoršení příjmu a zpracování informací, vyšší pravděpodobnost přehlédnutí důležitých informací, odchylky od přímé trajektorie jízdy. Tyto vlivy jsou většinou silnější, pokud se zvyšují nároky na telefonický hovor nebo na řízení vozidla.

1.4. Chyby v procesu příjmu a zpracování vizuálních informací

Přehled teorií lidských chyb uvádí Hladký (2005). Základní členění chyb vytvořil Reason. Rozlišil typy chyb označované jako:

- slip: Tyto chyby jsou spojeny s chybami vnímání nebo pozornosti.
- lapse: Obvykle se jedná o opomenutí, tedy výpadky paměti.
- mistake: Jedná se o chyby ve vyhodnocení informací, které jsou k dispozici.
- vědomé porušení: Jsou to záměrně provedené nesprávné akce.

Hladký (2005) dále uvádí členění podle Rasmussena, který rozlišil chyby podle tří úrovní výkonu:

- Založené na dovednosti: Rutinní, nacvičené činnosti, spojené s malým vědomým úsilím. Zde se objevují hlavně chyby typu slip a lapse.
- Založené na pravidle: Činnost ve známé situaci s uplatněním známých pravidel. Zde se nejvíce vyskytují chyby typu mistake.
- Založené na znalosti: Činnost v nových situacích s použitím analytického myšlení a znalostí. Zde se také objevují chyby typu mistake.

Další uvedená teorie chyb je technika TRACER (Technique for the Retrospective and Predictive Analysis of Cognitive Errors) autorů Shorrocka a Kirwana. Obsahuje 3 komponenty:

- Určení kontextu, tj. podmínek, ve kterých činnost probíhá.
- Uplatnění taxonomie:
 - a) druhy vnějších chyb – pozorovatelné projevy možných chyb
 - b) druhy a mechanismy vnitřních chyb – percepce, paměť, rozhodování, činnost
- Počáteční důsledky
- Odstranění chyb

Taxonomie mechanismů vnitřních chyb uvádí druh chyb a jejich mechanismus, které mohou být také vztaženy k procesu příjmu a zpracování vizuálních informací. Mechanismem chybného vnímání je záměna podnětů. Pokud jedinec podnět nevnímá, může být důvodem percepční přetížení nebo distrakce. Chyby paměti jsou způsobeny záměnou podnětů, přetížením paměti, distrakcí nebo nedostatečným nácvikem. Přetížení se také uplatňuje u chyb v rozhodování.

Začlenění vyšších kognitivních funkcí do koncepce teorie chyb představuje teoretický model vzhledu do situace (Situation Awareness), který podrobně popisuje Hladký (2005). Tento model představuje stav poznání situace, probíhající na třech kognitivních úrovních: 1) percepce prvků současné situace, 2) porozumění současné situaci, 3) projekce

budoucího stavu situace. Vhled do situace je tedy ovlivňován prostředím, faktory úkolu a individuálními charakteristikami. Je založen na struktuře a procesu zpracování informací a promítá se do rozhodování a jednání. Zahrnuje tedy vnímání, rozdělení pozornosti na spektrum podnětů, integraci vnímaných informací, užití informací dlouhodobé paměti, zpracování informací krátkodobé paměti, kontrolu a řízení kognitivních procesů.

Jako model percepčních úsudků byla vytvořena teorie detekce signálů, která popisuje postup při provádění úkolů, při nichž je potřeba detekovat určitý typ podnětů. Je tedy nutné se rozhodovat. Podle Hladkého (2005) lze tento model aplikovat na jakoukoliv situaci, ve které má posuzovatel na základě potenciálně neúplné nebo víceznačné informace, která z nich je pravdivá. Teorie představuje diskriminaci mezi dvěma typy podnětů, tj. signálu a šumu. Vyskytnout se mohou dva druhy chyb: přijetí nesprávného signálu, tedy falešný poplach (false alarm) nebo odmítnutí správného signálu, tedy minutí (miss). Podle této teorie lze určit také kvantitativní ukazatele výkonu. Senzitivita znamená schopnost jedince diskriminovat správné signály od nesprávných. Kriterium odpovědi neboli předpojatost specifikuje strategii jedince kriteria přijímat / odmítat.

Štikar, Hoskovec & Stríženec (1982) k této teorii dodávají, že činnost neovlivňují jen sensorické informace, ale také kriterium rozhodování. Nezachycený signál může představovat větší chybu než planý poplach a podle toho se mění rozhodovací kriterium. Autoři uvádějí čtyři různé situace, které se mohou vyskytovat při detekci signálů: 1) signál je znám s ohledem na čas i umístění, 2) signál je znám, ale není znám čas, kdy se má objevit, 3) signál je jedním z většího počtu podobných signálů, 4) signál je překrýván šumem.

2. Zrakové vnímání při řízení vozidla

Ze smyslových orgánů je při řízení vozidla nejdůležitější zrak. Šikl (2013) uvádí, že zrakové vnímání člověka není dokonalé, je optimalizováno vzhledem k jeho životním podmínkám, je produktem evoluce. Lidské oko je schopno zaregistrovat velké množství informací, ale jen část se dostane do vědomí pozorovatele. Pro bezpečnou jízdu není důležité jen dobře vidět, ale také správně rozeznat, co vidíme. Nestačí jen nepoškozený smyslový orgán, rozhodující je, jakým způsobem řidič relevantní informace zpracuje. Dobrý zrak je pouhým předpokladem pro dobré zrakové vnímání, které je psychickým procesem.

Základem pro vnímání světla je sítnice oka (retina) s vlastními světločivými buňkami – tyčinkami a čípkami. Oblast centrálního vidění tvoří žlutá skvrna (macula lutea). Ta je uprostřed vkleslá v místě fovea centralis maculae, které je místem nejostřejšího vidění a detekce barev. K tomu slouží pomalu vedoucí gangliové buňky (parvocellulární). Pohyb a jas jsou detekovány velkými rychle vedoucími magnocellulárními buňkami, které dominují ostatním oblastem zorného pole. Zrakový podnět, který vyvolá reakci neuronů, je v mozku „rozpoznán“, pokud dosáhne určité prahové hodnoty. Tím lze vysvětlit, proč některý předmět „nevidíme“, i když se na něho díváme. (Vajnerová et al., 2008)

Řízení vozidla je komplexní činnost, při které zrak hraje klíčovou roli. Poškození zrakových funkcí ovlivňuje rozhodnutí přestat řídit motorové vozidlo. Řidiči se sníženou zrakovou ostroší uvádějí častěji potíže při řízení a řidiči, kteří přestali řídit měli horší průměrnou zrakovou ostroší než aktivní řidiči. Těžkosti při řízení jsou ovlivněny i poruchami dalších funkcí jako je kontrastní citlivost nebo zpomalení zpracování zrakové informace. Někteří řidiči tak přestávají řídit přesto, že jejich zraková ostroší odpovídá ještě požadované normě (Owsley et al., 2001)

Převážnou většinu všech informací důležitých pro účastníky provozu je vnímáno zrakem a jen menší část připadá na vnímání jinými smysly. Kvalita zrakového vnímání je tedy rozhodujícím faktorem ovlivňujícím rozsah, rychlost a správnost příjmu informací. Zrakové funkce, které jsou pro řízení vozidla potřebné, jsou zraková ostroší (jak statická, tak i dynamická), vidění za snížené viditelnosti, citlivost na oslnění, schopnost akomodace, barevné a prostorové vidění, pohyblivost očí a zorné pole. Těžkosti při řízení vozidla mohou být způsobeny také poruchami dalších funkcí, jako je kontrastní citlivost nebo zpomalení zpracování zrakových informací.

2.1. Zrakové funkce

Řízení vozidla představuje komplexní podmínky, ve kterých musí všechny zrakové funkce optimálně spolupracovat. Posouzení zrakových funkcí tedy patří k základním předpokladům zdravotní způsobilosti pro držení řidičského oprávnění.

2.1.1. Zraková ostrost

Základním ukazatelem používaným k popisu zrakového aparátu je zraková ostrost. Jedná se o schopnost oka rozlišit dva body v prostoru. Světločivými elementy jsou dva druhy buněk sítnice, tyčinky a čípky. Uprostřed sítnice v místě fovea centralis maculae probíhá zorná osa oka. Nacházejí se zde pouze čípky a mají zde nejvyšší hustotu. Foveální vidění je místem nejostřejšího vidění a maximální rozlišovací schopnosti. U nepohyblivých bodů jde o statickou zrakovou ostrost, pokud jsou tyto body v pohybu, jedná se o dynamickou zrakovou ostrost. Lachenmayr (1994) zdůrazňuje, že vnímání pohybujících se předmětů hraje v dopravě důležitou roli. Také Hesse, Krueger & Zülch (1985) uvádí, že se zraková ostrost mění v dynamických podmínkách, např. v dopravním provozu.

Z praktického hlediska mohou být důležitější informace o rozlišovací schopnosti oka při nižších kontrastech. Zhoršená kontrastní citlivost může způsobovat nižší schopnost rozeznat dopravní značení, může působit obtíže při řízení vozidla za šera a v noci (Evans, Ginsburg, 1985; Rubin et al., 2001; Owsley et al., 2001).

Lachenmayr (1994) uvádí, že zraková ostrost se vyšetřuje za jiných kontrastních podmínek, než se často vyskytují během řízení vozidla. Vnímání objektu záleží na tom, jak se vyčleňuje z pozadí. Např. tmavě oblečený chodec má za snížené viditelnosti kontrast pouze 10%, za denní viditelnosti může kontrast dosahovat 60% nebo více. Většinou je hodnota kontrastu objektu vůči pozadí větší než 50%, ve výjimečných případech dosahuje až 80%.

Schopnost rozlišit dva podněty v čase se označuje jako kritická frekvence splývání. Poznatky o tomto jevu jsou důležité při konstrukci sdělovačů na palubní desce vozidla či jiných signálů, které by měly svítit přerušovaně. Tuto schopnost ovlivňují některé choroby, ale také alkohol a některé léky (Kraus, 1997). Z hlediska umístění těchto vizuálních podnětů v zorném poli uvádějí Štikar, Hoskovec & Stríženec (1982), že je oko citlivější na míhání v oblasti periferního vidění.

Vyhl. 277/2004 Sb. nařizuje při nedostatečné zrakové ostrosti použití brýlí nebo kontaktních čoček.

2.1.2. Prostorové vidění a vnímání pohybu

Jako prostorové vidění se označuje schopnost vytvoření prostorového vjemu. Předpokladem je správné nastavení obou očí a dobré vidění obou očí. V souvislosti s řízením vozidla souvisí také se světelnými podmínkami. Za zhoršené viditelnosti se prostorové vidění zhoršuje. Uplatňuje se při odhadování vzdálenosti, parkování, manévrech zařazování, otáčení apod. Vstupuje také do odhadu vzdáleností mezi jedoucimi vozidly nebo chodci či předměty v dopravním prostředí. Při řízení vozidla je důležité mít přehled o tom, jak rychle a pod jakým úhlem se různé objekty v zorném poli přibližují nebo oddalují. Šikl (2013) uvádí různé funkce vnímání pohybu: Pohybová informace umožňuje sledovat trajektorii vozidla, umožňuje odhadnout, kdy objekt dorazí na určené místo. Některé objekty mohou být v klidovém stavu prakticky neviditelné, protože dobře splývají s pozadím. Odlišit se dají až uvedením do pohybu. Z pohybové informace lze získat představu o prostorovém uspořádání prvků v dané situaci – obraz bližších objektů se po sítnici pohybuje rychleji, obraz vzdálenějších předmětů pomaleji. Pohyb upoutává pozornost, proto jsou ze statického prostředí výrazně vyčleněné pohybující se předměty.

Souvislostí mezi schopností řídit vozidlo a zhoršeným prostorovým viděním se dosud zabývalo málo studií (Bauer et al., 2001). Existují však profese, např. řidič jeřábu nebo vysokozdvížného vozíku, kteří potřebují vyšší míru prostorového vidění (Lachenmayr, 1995).

Poruchy prostorového vidění jsou považovány z hlediska Vyhl. 277/2004 Sb. za vadu zraku, kterou je nutno odborně posoudit u řidičů skupiny 2 (řidičské oprávnění skupiny C,D, řidičů vozidel s právem přednostní jízdy, a vozidel přepravujících nebezpečné náklady).

2.1.3. Vidění za snížené viditelnosti a citlivost na oslnění

Zrakový orgán se vyznačuje velkou schopností přizpůsobit se různé intenzitě světla. Dokáže se rychle adaptovat na tmou, tj. vidění skotopické, kterého se neúčastní čípky, proto jde o vidění nebarevné, neostré a na světlo, tj. vidění fotopické, s účastí čípků, tedy barevné a ostré. Adaptace na změnu intenzity světla se výrazně zhoršuje s věkem. Proto starší řidiči sdělují obtíže při řízení vozidla při změně světelných podmínek (vjezd a výjezd z tunelu, vjezd do stromové aleje apod.). S tím souvisí také nižší odolnost vůči oslnění při jízdě v noci. Oslnění se dá definovat jako „extrémní jas“. Opět jde o problém, který se zvyrazňuje u starších řidičů v souvislosti s patologickými stavy (katarakta, atd.). Starší řidiči jsou citlivější na oslnění a mají prodloužený čas normalizace funkcí po fotostresu (Vajnerová et.al., 2008).

Lachenmayr et al. (1998) srovnávali běžné kompletní oftalmologické vyšetření u řidičů, kteří způsobili nehodu, s ohledem na příčinu nehody (noční řízení, nepřiměřená jízda, vliv distraktoru) a řidičů, kteří zatím nehodu neměli. Zjistili, že všichni řidiči, kteří způsobili nehodu, měli statisticky významně sníženou zrakovou ostrost, redukované vidění za šera a zvýšenou citlivost na oslnění. Největší rozdíl byl mezi kontrolní skupinou a skupinou řidičů, kteří havarovali při nočním řízení. Autoři doporučují větší důraz na preventivní prohlídky, protože řidiči si svoje postižení často neuvědomovali.

Poruchy vidění za šera jsou považovány z hlediska Vyhl. 277/2004 Sb. za vadu zraku, kterou je nutno odborně posoudit u řidičů skupiny 2 (řidičské oprávnění skupiny C,D, řidičů vozidel s právem přednostní jízdy, a vozidel přepravujících nebezpečné náklady).

2.1.4. Akomodace oka

Vnímání bližších předmětů vyžaduje větší míru akomodace oční čočky, než vnímání vzdálenějších předmětů. Při řízení vozidla se tato funkce uplatňuje především při střídavém odečítání informací z přístrojů na palubní desce a sledování okolní dopravní situace. S věkem dochází ke ztrátě pružnosti čočky a s tím souvisí zhoršení schopnosti akomodace, tj. přizpůsobení oka při pozorování různě vzdálených bodů. Tuto okolnost by také měli mít na paměti designéři ukazatelů na palubní desce vozidla. Cohen (2008) posuzuje kvality zraku ve vztahu k dopravní nehodovosti a zdůrazňuje, že snížená schopnost akomodace oka u starších řidičů musí být zohledněna při konstrukci přístrojů na palubní desce vozu.

Hesse, Krueger & Zülch (1985) zjistili, že hladina 0,8-1,2 promile alkoholu v krvi zřetelně snižuje schopnost akomodace oka. Rovněž nedostatečně ohraničené objekty způsobily prodlouženou dobu akomodace.

2.1.5. Barevné vidění

Význam při řízení vozidla má také barevné vidění. Barva může významně usnadnit detekci a identifikaci objektu. Za snížené viditelnosti jsou lépe viditelné světlé barvy. Každý odstín konkrétní barvy může mít různý jas. Na vnímání barev má vliv nejen jas, ale také kombinace barev a kontrast předmětu a pozadí. Krekelberg, van Wezel & Albright (2006) zjistili, že čím je kontrast větší, tím lépe odhadujeme rychlost pohybujícího se předmětu. To může být příčinou, proč řidiči často podceňují rychlost vozidla v mlze. Rovněž Lachenmayr (1994) zdůrazňuje význam barev v dopravním prostředí. Jedinec s normálním barevným viděním má k dispozici více informací než jedinec s deficitem této funkce.

Barvocit je nejvýraznější ve žluté skvrně. Směrem k periférii sítnice ubývá schopnost rozlišovat barvy. Barvy souvisí s pasivní bezpečností, tmavší vozidla vypadají bližší, zatímco světlejší se zdají být vzdálenější. Za snížené viditelnosti jsou lépe viditelné světlé barvy. (Štikarová, 2003) Pro vizuální vnímání při řízení vozidla jsou zásadní následující poznatky, které souhrnně uvádí Štikarová (2003):.

- Postranní světlo snižuje citlivost sítnice.
- V denním světle se barvy vzdálených předmětů zdají bledší než barvy předmětů blízkých a mají slabý nádech do modra.
- Při nedostatečném osvětlení předmětu ztrácejí barvu a mění jas. Např. červené předměty v denním světle vypadají jako černé při slabém osvětlení.
- Žlutá barva působí tak, že se vzdálené předměty zdají bližší jak ve dne tak v noci.
- Šedé odstíny způsobují, že se předměty zdají být nejdále.
- Za soumraku i ve dne je nejnápadnější fluoreskující oranžová.

Z nefluoreskujících povrchů obstála nejlépe citrónově žlutá barva.

Závažné poruchy barevného vidění jsou považovány z hlediska Vyhl. 277/2004 Sb. za vadu zraku, kterou je nutno odborně posoudit u řidičů skupiny 2 (řidičské oprávnění skupiny C,D, řidičů vozidel s právem přednostní jízdy, a vozidel přepravujících nebezpečné náklady). Pro skupinu 1 (řidičské oprávnění skupiny B) je potřeba odborně posoudit závažné poruchy barvocitu v oblasti základních barev.

2.1.6. Pohyblivost očí a zorné pole

Zorné pole znamená oblast, ve které jsou zachyceny objekty bez pohybů hlavy a očí. Za základní schopnost pro řízení vozidla je pokládána integrita zorného pole, tedy spolupráce centrálního a periferního vidění. K orientaci v dopravní situaci potřebuje řidič dostatečný rozsah vidění, aby mohl zachytit všechny předměty v prostoru.

2.2. Zrakové vyhledávání

Úloha vyhledávání a řazení přesně definovaných symbolů, rozmístěných nepravidelně v členitém zorném poli, byla a je často využívána při psychologickém testování pozornosti. Tzv. vyhledávací úlohy slouží při výzkumech i diagnostice pozornosti. Chalupa (1981) uvádí, že první popis metodického využití hledací úlohy byl publikován v roce 1892.

K lepšímu pochopení fungování kognitivních procesů existuje celá řada výzkumů a výzkumných metod zabývajících se vzájemnou interakcí těchto procesů během jedné operace. Vztah mezi percepcí, pozorností a pracovní pamětí je zkoumán zejména prostřednictvím tzv. vyhledávacích úloh, kdy má jedinec vyhledávat cílové znaky v množině znaků. Výkon je pak nejčastěji hodnocen jako počet jednotek nalezených během určitých časových intervalů (Brichtín, 2002).

Jednou z funkcí pozornosti je detekce signálů, pro kterou je nutným předpokladem bdělá pozornost. Další funkcí je selektivita, tedy schopnost rozlišit podněty a distribuce, tj. rozdělení pozornosti mezi více úkolů. Bdělost je spíše pasivním očekáváním signálního podnětu, zrakové vyhledávání je naopak aktivní vyhledávání cíle.

Při zrakovém vyhledávání je třeba najít v méně či více nepřehledném prostředí určité cílové znaky. Tuto činnost ruší distraktory neboli rozptylující podněty. Vzájemný podíl počtu cílů a distraktorů a míra jejich podobnosti celkově ovlivňují náročnost úlohy. Štikar, Hoskovec & Stríženec (1982) v této souvislosti upozorňují na význam umístění podnětu v zorném poli. Vyhledávané objekty musí být zaměřeny centrálním viděním, periferní vidění nezajistí jejich odlišení od distraktorů.

Vyhledávaný objekt je identifikován podle jeho znaků, které mohou být výrazné. Díky nim pak dochází ke snadnějšímu vyhledání v poli. Takovou znakově výraznou položkou ovšem může být i distraktor. Pokud cílový podnět nemá žádné výrazné nebo odlišující znaky, využívá se sloučeného vyhledávání, kdy je hledána specifická kombinace znaků. Podle teorie podobnosti pak obtížnost detekce cílových objektů roste úměrně s podobností mezi cílem a distraktorem. Pokud jsou tedy cíl a distraktor výrazně odlišné, bude vyhledávání snadnější.

Vizuální hledání cílového podnětu je delší, jestliže je podnět definován kombinací vlastností (např. červené světlo na semaforu vpravo). V těchto úlohách reagují starší lidé déle než mladší. Na rozdíl od situací, kdy je cílový podnět definován jednoznačně. V nich se čas reakce mezi staršími a mladšími neliší (Plude et al. 1982, in Schlag 2008).

Kline et al. (1992) uvádí oblasti, ve kterých se řidiči zhoršují se stoupajícím věkem. Jsou to situace, kdy se objeví neočekávané vozidlo, vyšší rychlost jízdy vozidel, nejasné displeje a čtení dopravního značení. Zrakové vyhledávání během simulované konverzace testovali McPhee et al. (2004, in Vajnerová et al., 2008). U starších osob zjistili horší vyhledávání dopravních značek zvláště v komplexní scéně. Také vybavení obsahu konverzace bylo horší. Tato práce potvrzuje, že není vhodné vybavovat automobil pro starší řidiče zařízeními, která odvádí pozornost od primárního úkolu řízení a působí jako distraktory. Problémy se zrakovým vyhledáváním u starších osob se zvyšují, jestliže je cílový podnět podobný

irelevantnímu rušivému podnětu, jestliže je potřeba současně provádět sekundární činnost nebo je činnost vykonávána pod časovým tlakem. V kontextu dopravní situace to znamená, že starší řidiči mohou být natolik zatíženi vyhledáváním relevantního podnětu, že potřebnou reakci např. brzdění, provedou opožděně.

Výzkumy týkající se vyhledávání se zaměřují na vyhledávání vizuálních podnětů či podnětů sluchových. Vzhledem k jednoduššímu zkoumání proměnných existuje více výzkumných studií zabývajících se vyhledáváním vizuálním.

2.3. Zrakové vnímání ve vztahu k věku a řidičským zkušenostem

V oblasti zrakového vnímání vykazují řidiči-začátečníci a zkušení řidiči významné rozdíly, především v nebezpečných situacích. Zrakového vnímání je v experimentálních studiích často srovnáváno z hlediska věku a řidičských zkušeností. Zjišťují se délky trvání fixace pohledu vztažené k určitému objektu, jaký čas byl např. věnován nebezpečnému objektu, odklon pohledu od silnice, míra reakční doby v nebezpečných situacích. Studie zjišťují výsledky buď při sledování videa s dopravními scénami nebo během praktické jízdy.

Gstalter & Fastenmeier (2013) uvádějí jeden podstatný rozdíl, který souvisí se selektivní pozorností. Řidič-začátečník se zaměřuje především na bezprostřední situaci před vozidlem, s přibývajícím zkušeností přibývá pohledů do stran, s větším zastoupením periferního vnímání. Tato schopnost je výrazně závislá na věku a od 75 let výrazně klesá. Tuto ztrátu si řidič většinou neuvědomuje a setrvává u svého obvyklého způsobu dělení pozornosti v oblasti zorného pole.

2.3.1. Zrakové vnímání u řidičů začátečníků

V oblasti zrakového vnímání vykazují řidiči-začátečníci a zkušení řidiči významné rozdíly. U nezkušených řidičů se výrazněji projevuje vliv časové tísně, nemají zautomatizovány řidičské dovednosti, nedokážou vykonávat současně více činností a vnímat najednou více podnětů, hůře rozdělují pozornost, neumí vyčlenit dopravně důležité informace. Chybí jim schopnost anticipace. Začátečník není schopen se stejnou rychlostí identifikovat relevantní informace ve stejné nebezpečné situaci jako zkušený řidič.

Řidiči-začátečníci méně využívají periferní vnímání, takže jejich funkční zorné pole je menší než u zkušených řidičů.

Cohen (1985) se domnívá, že řidičská praxe od 3,5 do 5 let není dostačující na to, aby se plně rozvinul způsob zrakového vnímání potřebný pro optimální zpracování informací při

větší zátěži. Nezkušený řidič má nedostatek anticipace, dostává se tedy do situace, kdy je náhle konfrontován s velkým množstvím informací. Výsledky výzkumu, který Cohen (1985) provedl, nasvědčují tomu, že zrakové vnímání řidiče je adaptivní vývojový proces. Míra vizuálního vnímání řidiče závisí částečně na jeho individuálních charakteristikách. Výzkum provedl na malém souboru probandů, proto nezodpovídá zcela otázku souvislosti mezi osobnostními charakteristikami jedince a jeho zrakovou orientací. Přiklání se k názoru, že mezi myšlením a viděním je úzký vztah. Když různé osoby hledají relevantní informaci, postupují podle okolní situace, svých dřívějších znalostí a svých schopností vizuálně se přizpůsobit na atributy prostředí. V návaznosti na výše zmíněné dosud nedořešené otázky, Cohen (1998) navrhuje, že by těžištěm případného následujícího výzkumu mohlo být zjištění, které individuální charakteristiky řidiče by byly pozitivní pro trénink vnímání a které by působily tlumivě. Cohen je jedním z autorů, kteří se intenzívně věnovali výzkumu zrakového vnímání řidičů. Vytvořil teorii „zrakového osahávání“ (Visuelles Abtasten) (Cohen, 1998) a na základě svých výzkumů se domnívá, že u začátečníků je možno rozvíjet adekvátní způsob zrakového vnímání nácvikem „Vědět, kam se dívat“, tj. zkrácení doby mezi vynořením nebezpečného objektu a fixací pohledu.

Podle Cohena (1984) je zřetelný rozdíl mezi zkušenými a nezkušenými řidiči. Zatímco u řidiče-začátečníka probíhá zrakové vyhledávání relativně bezcílně, protože neví, kde může počítat s informačně důležitým signálem, zkušený řidič nevědomě řídí oční pohyby tak, aby byla vyhledávána místa s největší pravděpodobností vynoření nebezpečného objektu. K zachycení nebezpečných objektů např. chodce na okraji jízdní dráhy nebo dětí, které vběhnou na silnici, přicházejí vědomé oční pohyby zpravidla velmi pozdě. Nehodě může být zabráněno jen tehdy, pokud je objekt zaznamenán nevědomým užitím očních pohybů.

Strategie vzniku očních pohybů řidiče závisí také na řidičské zkušenosti. Začátečníci sledují daleko méně periferní informace, což je pro bezpečnější ovládání vozidla důležité. Řidiči – začátečníci získávají vizuální informace především centrálním viděním, tedy fixací pohledu. Sledováním očních pohybů v reálném provozu bylo zjištěno (Cohen, 1984), že na rozdíl od méně cíleného zrakového vyhledávání řidiče-začátečníka, zkušený řidič se již naučil nevědomě zacílit vidění na objekty s vyšší mírou rizika (Cohen, 1984). Tato strategie vidění řidiče směřuje k tomu, aby zachytil co nejvíce relevantních informací s použitím co nejméně očních pohybů. Řidič-začátečník není schopen rozdělit pozornost a zaměřit se na podněty dopravně důležité. Kvůli pocitu přetížení není schopen kontrolovat situaci za sebou, používat zevní zrcátka apod. K problémům za volantem dochází obvykle, když se vyskytne náhlá, nepředvídatelná situace.

Zkoušky v reálném silničním provozu (Cohen, 1984) ukázaly, že oční pohyby jsou závislé na situaci – v městském provozu je jich potřeba mnohem více než na silnici mimo město, kde se uplatňuje menší frekvence sakadických pohybů a relativně menší rozsah zorného pole. Je zmiňováno, že je možné provést maximálně asi 3 sakadické skoky za sekundu, větší počet je z důvodu potřebného času pro zpracování nemožný. Jestliže je potřeba rozeznat podněty v úhlu větším než 10° v zorném poli, používá řidič pohyby hlavy. Toto chování je nevědomé (Mourant, 1969, in Lachenmayr, 1995).

Následující výsledky výzkumů uvádí Müsseler et al.(2009):

Chapman et al.(1998): Na silnicích v extravilánu zkušení řidiči i začátečníci fixovali pohled déle než v městském provozu. V městském provozu reagovali rychleji a častěji na nebezpečné objekty než mimo město. Obecně začátečníci fixovali pohled na nebezpečné objekty déle, což poukazuje na delší čas mentálního zpracování.

Crundall et al. (1999): Funkční zorné pole se liší mezi začátečníky a zkušenými řidiči. Ukázalo se, že řidičská zkušenost má rozhodující vliv na plnění sekundární úlohy. Dále bylo prokázáno, že při stoupající dopravní náročnosti prezentovaných videoklipů klesá rychlost reakce probandů. Se stoupající excentricitou podnětu klesá výkon probandů, co se týká identifikace podnětu. Z této studie se dá odvodit, že na rozdíl od dřívějších předpokladů je vizuální pole se vzrůstající kognitivní zátěží omezováno nikoliv jen směrem z periferie do centra (šířkou zorného pole), nýbrž je ve svém celém rozsahu degradováno.

Underwood et al. (2002): Začátečníci nejsou schopni přidělit vizuálnímu vyhledávání na silnici dostačující mentální kapacitu. Začátečníci mají neadekvátní mentální modely zdrojů nebezpečí na silnici a nedostatečně se rozhlíží. Zkušení řidiči při jízdě na silnicích s více jízdními pruhy sledovali více vozidla jedoucí vpředu a ve vedlejším pruhu. Výkonnost začátečníků je limitována mentálními zdroji. Tento jev je vysvětlován nedostatečně zautomatizovanou činností při ovládání vozidla. Oční fixace ne vždy spolehlivě vypovídají o kompletním příjmu informací. Zkušení řidiči na rozdíl od začátečníků sledují více jednotlivých aspektů komplexní situace a nesoustředí se jen na centrální událost.

Crundall et al.(1998): Byly sledovány rozdíly ve vizuální pozornosti začátečníků a zkušených řidičů při jízdě na různých typech silnic. V městském provozu se fixace probandů obou skupin odlišovaly minimálně, v extravilánu vykazují zkušení řidiči vyšší počet fixací než začátečníci, na dálnicích je to opačně. Zkušení řidiči jsou schopni strategii vizuálního vnímání přizpůsobit dané dopravní situaci, zatímco strategie začátečníků je málo flexibilní na to, aby adekvátně reagovali na nebezpečnou situaci.

2.3.2. Zrakové vnímání u starších řidičů

U jedinců ve vyšším věku se projevuje vysoká interindividuální variabilita v oblasti schopností. Typické zhoršení výkonnosti se týká vnímání a s tím souvisejícím procesem příjmu a zpracování vizuálních informací.

Změny zrakových funkcí podmíněné věkem:

- snížená schopnost adaptace na měnící se osvětlení
- vysoká citlivost na oslnění
- snížená schopnost rozlišovat detaily
- zúžené zorné pole a snížená schopnost prostorového vidění (porucha odhadování vzdáleností)
- snížená citlivost na kontrast
- zhoršené rozpoznávání barev
- úbytek zrakové ostrosti
- pokles akomodační schopnosti, zhoršení vnímání hloubky a prostoru
- zhoršené vidění za šera
- prodlužování času pro příjem a zpracování vizuálních informací
- zhoršené vnímání pohybu

Důsledkem fyziologických změn zrakového aparátu vzniká u starších řidičů několik podstatných problémů:

- Zakalením oční čočky je zhoršeno vnímání kontrastu, které umožňuje odhad tvaru a barvy předmětu (Hardy et al., 2005)
- Výrazné zpomalení adaptace na změnu světla a tmy způsobuje, že starší lidé jsou při rychlé změně světla téměř „slepí“ (Lachenmayr et al., 1994)
- Vyšší citlivost na oslnění (Kline et al, 1992) způsobuje, že oko adaptované na určitou úroveň světla, může oslnit jakékoliv světlo o vyšší intenzitě, než byla dosavadní úroveň. Značné nebezpečí tedy vzniká při jízdě v noci s rizikem oslnění protijedoucími vozidly.

Je třeba mít na paměti zhoršení vizuálního vnímání starších řidičů v důsledku očních chorob. Zákon 361/2000 Sb. § 87, odst.3) vyžaduje opětovné posouzení zdravotní způsobilosti k řízení ve věku 65,68 a pak každé 2 roky. V rámci této lékařské prohlídky je také posouzena kvalita zrakových funkcí nezbytných pro bezpečné řízení vozidla. Ewert (2006) sděluje, že např. Americká akademie pro oftalmologii doporučuje z těchto důvodů oční vyšetření řidičů nad 60 let každý rok. Ewert (2006) považuje za smysluplné oftalmologické vyšetření dříve než v 70 letech.

V souvislosti s bezpečností silničního provozu je třeba mít na paměti další zhoršené funkce zrakového vnímání starších řidičů: vizuální informace nejsou ve svém významu dostatečně rychle a bezpečně vnímány, orientace v dopravní situaci vyžaduje více času, distribuce pozornosti je nedostatečná, takže je postižena jen část informací, snižuje se výkonnost při sekundární zátěži a v situaci časové tísně, prodlužuje se čas reakce zvláště v komplexním dopravním prostředí, zhoršené rozeznávání předmětů v prostoru a nesprávný odhad rychlosti ostatních vozidel.

Mezinárodní výzkum COST (2009), který se zabýval vlivem informačních systémů na způsob řízení vozidla, uvádí mimo jiné tyto hlavní charakteristiky starších řidičů: pokles vizuálních, kognitivních a motorických schopností, potíže s výběrem relevantních informací a větší potřebu času pro jejich zpracování, pokles selektivní pozornosti, redukce zorného pole, redukce funkčního zorného pole v čase v souvislosti se vzrůstající mentální zátěží.

Chaparro, Underwood & Roberts (2005) srovnávali výkon starších a mladších řidičů při praktické jízdě na stanovené dráze při současné prezentaci sekundární – vizuální nebo akustické – úlohy. V porovnání s vizuální sekundární úlohou byl výkon pro akustický sekundární úkol signifikantně horší a starší účastníci se projeví signifikantně hůře než mladší osoby. Autoři upozorňují, že zhoršený kognitivní výkon, zjištěný užitými psychologickými testy, byl lepším prediktorem zhoršeného výkonu při řízení vozidla se současnou sekundární úlohou než fyzický věk. Tyto výsledky mají význam pro uživatele mobilů nebo navigačních zařízení ve vozidle během řízení, obzvláště pro starší řidiče.

Byly provedeny výzkumy, které zjistily, že vztah deficitu statické zrakové ostrosti u starších řidičů k nehodovosti při denní jízdě je méně významný. Dynamická zraková ostrost, tj. schopnost detailně vnímat pohybující se objekty, klesá s přibývajícím věkem a je považována za prediktor zapříčinění dopravní nehody (Shinar & Schieber 1991, in Schlag 2008), stejně tak rozsah funkčního zorného pole. Owsley et al. (1991) zjistili, že řidiči se zúženým funkčním zorným polem měli přibližně dvakrát tolik nehod než řidiči s normálním rozsahem zorného pole. Na bezpečnost jízdy u starších řidičů má také vliv horší schopnost vidění za snížené viditelnosti.

Příliš velké množství informací může působit jako distraktor, stejně jako některé způsoby zobrazení. Starší člověk v závislosti na intenzitě stresu vnímá pouze některé zdroje informací, není schopen se při tom rychle orientovat, které informace jsou důležitější. Z hlediska primárního úkolu, tj. řízení vozidla, se dají rozdělit ukazatele na primární (nezbytně nutné informace k řízení) a sekundární (rádio, klimatizace). Primární ukazatele by měly splňovat několik podmínek:

- Měly by být uloženy na dobře viditelných místech
- Měly by podávat ucelenou informaci (aby nad ní řidič nemusel přemýšlet)
- Informace by měla být odečitatelná jediným pohledem

Automobily by neměly mít stínovaná skla, aby ještě více nezhoršovaly schopnost vidění staršího řidiče (Ewert, 2006). Starší řidiči mají problémy spojené s fyzickými deficity (zhoršené vidění, zvláště periferní vidění, nižší pohyblivost hlavy apod.). Displeje by měly být co nejvíce v úrovni hlavy, vhodné jsou zařízení pro kontrolu provozu za vozidlem, pomoc při parkování, displej s možností více proměnných. Systémy by měly být srozumitelné, snadno naučitelné. Navigace by mohla ukazovat trasu nejvhodnější nikoliv nejrychlejší. Podle Hiebera et al.(2006) by výrobci automobilů měli brát v úvahu potřeby starších řidičů a měly by být realizovány především tyto dva cíle: 1)Technické vybavení by mělo pomáhat vyrovnávat věkem podmíněné deficity (sluchové, zrakové, rychlost reakce). 2)Měly by být odstraněny „rušivé faktory“, řidič by neměl být přetěžován zvýšeným množstvím informací, tak aby mohl při jízdě soustředit pozornost na podstatné prvky řízení a nedostával se do stresových situací.

K nejčastějším dopravním nehodám starších řidičů patří chyby v situacích dávání přednosti v jízdě (např. vjíždění na dálnici), špatný odhad vzdálenosti a rychlosti jízdy ostatních vozidel, chyby při odbočování a přejíždění v jízdních pruzích, přehlédnutí dopravního značení. Štikar, Hoskovec & Šmolíková (2007) zmiňují ještě další specifika nehod starších řidičů: nižší schopnost zabránit nehodě při chybě jiného účastníka dopravního provozu, problémem mohou být náhlé změny na známé trase, příliš opatrná a neadekvátně pomalá jízda může vyvolat rizikové chování u ostatních účastníků silničního provozu.

Fastenmeier et al. (2008) zjistili u řidičů starších 65 let, kteří řídili nákladní vozidlo, významně vyšší počet dopravních nehod v podmínkách za snížené viditelnosti, které byly způsobeny zejména nedáním přednosti v jízdě a nepřizpůsobením rychlosti jízdy. Autoři zdůrazňují, že na rozdíl od řidičů osobních vozidel nemají řidiči nákladních vozidel možnost vyhnout se jízdě v noci či večer.

Předpokladem pro kompenzační, a tím bezpečné dopravní chování, je realistické a adekvátní zhodnocení vlastních schopností a zodpovědný přístup k rozpoznáním deficitům. Je tedy nutné dostatečně informovat o působení léků a onemocnění na způsobnost k řízení (lékař) a existujících deficitech kognitivních funkcí s důrazem na požadavek dostatečného sebezpozorování a sebekritiku (psycholog). Je třeba posoudit schopnost sebenáhledu. Problém vzniká, jestliže řidič deficity nevidí nebo je popírá (Hoffmann-Born, 2007).

Steinbauer & Risser (1987) provedli studii, ve které použili psychologické osobnostní a výkonové metody, praktickou jízdu a diskusi s řidiči ve věku nad 65 let. Prostřednictvím této metodiky zjistili, že z hlediska kvality jsou starší řidiči srovnatelní s mladšími, z hlediska kvantity – příjmu a zpracování podnětů - je výkonnost u seniorů zřetelně nižší. Nápadná byla tendence vylepšovat své řidičské schopnosti. To odpovídá potřebě být mladšími akceptován jako rovnocenný a plnohodnotný. Z hlediska počtu dopravních konfliktů s ostatními účastníky silničního provozu nebyly shledány významné rozdíly oproti kontrolní skupině mladších řidičů. Avšak na řešení již vzniklého konfliktu se starší podíleli signifikantně méně často. Z testů vyplynulo, že redukce komunikace s ostatními účastníky dopravního provozu je v úzkém vztahu se sníženou schopností vizuálního vnímání, vizuální orientace, sníženou odolností vůči zátěži a schopností koncentrace pozornosti. U starších řidičů prakticky nebylo pozorováno nebezpečné předjíždění (které souvisí s tendencí k agresivní interakci), často se vyskytovala kolísavá rychlost jízdy (souvisí s nižší schopností udržet pozornost). S přibývajícím věkem je pro řešení konkrétní úlohy potřeba více času. To souvisí s věkem podmíněnými fyziologickými změnami, ale také s úzkostí při rozhodování. V zátěžových situacích opomíjejí starší řidiči činnosti, které zdánlivě nejsou bezpodmínečně nutné pro řízení vozidla. Také tito autoři se domnívají, že zvýšené nebezpečí pro silniční provoz vzniká tam, kde jsou tyto okolnosti nepoznány nebo ignorovány.

Steinbauer & Risser (1987) uvádějí, že vyhnutí se dopravní nehodě je často možné jen díky improvizaci, obratnosti nalézt správný sled reakcí, rychlosti rozhodnutí apod. V této oblasti však mají starší řidiči nejvíce problémů. Tréninková opatření musí být vytvořena tak, aby brala v úvahu tento problém.

V literatuře nacházíme různá vysvětlení sníženého výkonu starších osob. Schlag (2008) uvádí, že starší řidiči se orientují déle na irelevantní podněty a potřebují více času na to, aby pozornost zaměřili zpět k dopravní situaci, resp. řízení. Vzhledem k selektivní pozornosti se v této souvislosti výzkum obrací k tzv. „Inhibition of Return“ (IOR) (Weller & Geertsema, 2008). Jedná se o mechanismus, kdy je stále pozornost zacílena k objektům, možno též irelevantním, které již byly vnímány. Problémy s vyhledáváním u starších osob se zvyšují, jestliže je cílový podnět podobný irelevantnímu rušivému podnětu nebo je potřeba současně provádět sekundární činnost nebo je činnost vykonávána pod časovým tlakem. V kontextu dopravní situace to znamená, že starší řidiči mohou být natolik zatíženi vyhledáváním relevantního podnětu, že potřebnou reakci např. brzdění, provedou opožděně.

Stephan & Follmann (2007) srovnávali výkon v laboratoři a při praktické jízdě. Podle očekávání zjistili, že jednoduché situace v laboratoři silně korelují s jednoduchými situacemi

v reálném provozu. Obtížnější laboratorní podmínky korelují s komplexní dopravní situací. U starších řidičů bylo zjištěno, že při praktické jízdě byl jejich výkon lepší než by se dalo očekávat na základě laboratorního výsledku. Stářím podmíněné deficity jsou tedy v praxi méně zřetelné než v laboratorních testech. Přesto i při praktické jízdě byla pozorována snížená rychlost reakce při zpracování vedlejší úlohy.

2.4. Zrakové vnímání ve vztahu k dopravním nehodám

Neporušená schopnost vidění je nezbytným předpokladem bezpečné účasti v silničním provozu. Zdá se, že by neměl být větší problém identifikovat dopravní nehody, na jejichž vzniku se podílel deficit ve zrakovém vnímání řidiče. Lachenmayr (1995) poukazuje na to, že neexistují statistiky vztahu dopravních nehod v souvislosti s nedostatky zrakového vnímání řidičů. Příčiny dopravních nehod jsou registrovány pod pojmy „nedodržení bezpečné vzdálenosti“, „chybné předjíždění“, „nedání přednosti v jízdě“, atd. Důvod spočívá jednak v tom, že se běžně nezjišťuje schopnost vidění řidičů po dopravních nehodách, pouze ve vzácných případech při zvláštním podezření, a jednak v tom, že úřady, které přicházejí do kontaktu s řešením dopravní nehody mají o možném deficitu vidění jen malé povědomí. Je třeba mít také na paměti, že dopravní nehoda je většinou komplexní děj, na němž se podílí více faktorů.

Schmeidler (2006) sděluje, že 90-95% silničních nehod je způsobena lidským selháním. Jako primární příčina minimálně čtvrtiny nehod se uvádí nepozornost (rozptylování, „dívání se, ale nevidění“, usnutí za volantem).

Následující typy nehod se vyskytují převážně při poruchách vidění či nedostatku vizuálního vnímání (Lachenmayr, 1995): nehody v situacích s předností v jízdě, chybné předjíždění, nerespektování dopravního značení, nedostatečné vnímání ostatních účastníků dopravního provozu. Jedná se o situace, kdy byl relevantní signál rozpoznán pozdě nebo vůbec.

Typickou nehodovou situací pro řidiče se sníženou zrakovou ostrostí je nehoda při manévru předjíždění v meziměstském provozu, ale také při manévrech odbočování, otáčení, vjíždění na hlavní silnici, na které se pohybují vozidla vysokou rychlostí. Relativní rychlost jiných vozidel musí být rychle a správně odhadnuta a tento řidič toho není schopen (Lachenmayr, 1995).

Velký počet dopravních nehod je způsoben odklonem vizuálního vnímání a pozornosti k vnitřnímu prostoru vozidla – důvodem může být manipulace s ovladači, topením, telefonem, užití zrcátka, obrácení pozornosti k volně položeným předmětům, k jiným osobám nebo ke zvířeti ve vozidle, zapalování cigarety nebo nevědomé odklonění pozornosti z různých důvodů. Bylo zjištěno, že 54% nehod se stane v důsledku opožděného nebo chybějícího vnímání. 50% dopravních nehod by bylo možno zabránit, pokud by řidič provedl správný, nehodě zabráňující jízdní manévr o 0,5s až 1,0s dříve (Štikarová, 2003).

Rehnová (2009) uvádí, že kamerami bylo zachyceno chování řidičů, kteří zavinili dopravní nehodu (skoronehodu): V 78% všech nehod a v 65% skoronehod se řidiči těsně před nehodou nedívali směrem hrozící srážky, protože se zabývali jinými věcmi, než bylo řízení: telefonování mobilním telefonem (24% všech dopravních nehod), řidiči byli zaměstnání úkony spojenými s řízením (například obsluha stěračů), které v danou chvíli nebyly relevantní k nebezpečnosti situace (19% všech dopravních nehod), řidiči byli unavení - informace získány například z počtu mrknutí očí (9% všech nehod), řidiči se z nespecifikovaných důvodů dívali jiným směrem než byl směr hrozící kolize (7% všech dopravních nehod).

Podle Cohena (2002) jsou dopravní nehody způsobeny v podstatě dvěma faktory: opožděné nebo chybějící vnímání akutního nebezpečí (asi 50 % případů) a chyby v rozhodování (37 % případů). Společným jmenovatelem obou faktorů je nedostatek času.

Některé studie uvádějí (Schlag, 2008), že chybou ve vnímání je způsobeno 40-50% nehod, jiné (Madea, Musshof & Berghaus, 2007) odhadují, že podíl na počtu dopravních nehod, které jsou způsobeny nedostatky ve zrakových funkcích, je obdobný jako podíl na nehodách zapříčiněných vlivem alkoholu, tj. asi 7%. Harms (1986) srovnával typy dopravních nehod, u kterých bylo možné předpokládat jako příčinu deficit ve zrakovém vnímání (např. chyby při odbočování, nedání přednosti v jízdě, chybné chování vůči chodcům, apod.) a typy dopravních nehod, kde tato příčina chyby ve zrakovém vnímání byla méně pravděpodobná (nehody pod vlivem alkoholu, špatně uložený náklad, nepřizpůsobená rychlost jízdy, apod.). Osoby se zjištěným deficitem zrakového vnímání tvořily 15% způsobených dopravních nehod stejně jako osoby u nichž byl prokázán alkohol. Autor zdůrazňuje, že tak jako je v podezřelých případech zjišťována u řidičů hladina alkoholu, mělo by být v podezřelých případech součástí analýzy dopravní nehody zjištění zrakových funkcí. Friedel (1988) takto prokazatelné přímé souvislosti nenašel. Zdůrazňuje, že dopravní nehoda je děj, na němž se podílí více faktorů a je třeba zohlednit metodické problémy zjišťování příčinné souvislosti s deficitem zrakových funkcí.

Koncepce a nový vývoj vozidel směřuje k výrobě co možná nejrychlejších a razantnějších vozidel. Ve vztahu k vizuálnímu vnímání představuje rychlost významný problém. Při snížené rychlosti by bylo možné kompenzovat některé deficity ve zpracování vizuálních informací. Štikarová (2003) uvádí, že 2 různé dopravní značky mohou být vnímány velmi spolehlivě, pokud má řidič pro jejich vnímání k dispozici dobu nejméně 0,5 s. Současný vjem 3 různých dopravních značek v této době byl úspěšný jen v 50% případů. Více než 3 dopravní značky nemohou být současně vnímány a správně rozeznány. Proto podle Zásad pro dopravní značení na pozemních komunikacích (2000) nesmí být na jedné nosné konstrukci umístěny více než dvě dopravní značky, kromě dodatkových a směrových tabulí a nedoporučuje se společně umisťovat značky různých skupin. Příliš mnoho dopravních značek a informačních tabulí v dané dopravní situaci přetěžuje schopnost zrakového vnímání řidiče.

2.5. Zrakové vnímání ve vztahu k informačním technologiím

Automobily jsou v současné době vybaveny stále častěji novými informačními a komunikačními technologiemi. Probíhají výzkumy ohledně mentální zátěže, vnímání, vlivu na pozornost řidiče, distrakce, procesu zpracování informací, případných změn postojů a dopravního chování v souvislosti se zaváděním dopravních systémů ADAS (Advanced Driver Assistance Systems) a IVIS (In Vehicle Information Systems). Z těchto důvodů se těchto výzkumů účastní také odborníci z oblasti psychologie a ergonomie. EU vydala v roce 2008 doporučení ohledně umístění informačních a komunikačních systémů ve vozidle, ve kterém kromě jiného konstatuje že, „vztah mezi součástmi rozhraní (složitost, intenzita, doba trvání, atd.), zátěží a výkonem při řízení není dostatečně prostudován“. Rizikem je především vznik informační zátěže (přemírou používaných informačních zdrojů, které mohou působit distrakci) a odklon pozornosti od samotného řízení vozidla. Důležitým úkolem designérů vozidla je snaha o minimalizaci zrakové pozornosti potřebné k provádění sekundárních úkonů v kabině vozidla.

Počítačová grafika v současné době disponuje velkými možnostmi zobrazování informací v oblasti rozhraní člověk-stroj. Designéři však musí pečlivě vážit jak tyto možnosti využít a respektovat specifika lidského zrakového systému. Podstatou je zajistit, aby v průběhu interakce člověk-stroj nedošlo ke ztrátě či zkreslení informací.

Podle Štikara (1991) vytvářejí senzoricke zátěž řidiče např. velký počet zrakových informací, trvalé sledování jednoho místa zrakem, ztížená viditelnost sledovaných míst, velká náročnost zrakového rozlišování, velká náročnost sluchového rozlišování, nedostatek

zrakových a sluchových podnětů, velký počet sdělovačů, trvalé sledování jednoho či několika sdělovačů, složité vztahy mezi údaji na sdělovačích, vysoké nároky na přesnost čtení a rozlišování údajů, složitý způsob kódování, ztížená viditelnost a identifikace sdělovačů.

V tomto doporučení EU (2008) je mimo jiné uvedena zásada, že vizuální zobrazovací prvky by měly být umístěny co možná nejbližší normální linii pohledu řidiče. Zvyšují tak možnost současně sledovat významné změny dopravní situace pomocí periferního vidění. Umístění sdělovačů palubní desky do pozice téměř horizontální s úrovní pohledu řidiče podporují také výsledky výzkumu Lambles, Laakso & Summala (1999). Autoři prokázali významný inverzní vztah mezi časem zbývajícím do kolize a excentricitou podnětu od přímého pohledového směru.

Výzkumy, které jsou zaměřeny na náročnost obsluhy palubních přístrojů, často sledují množství a délku pohledu, potřebného k odečtení informace nebo nutné manipulace s ovladačem. Dukic, Hanson & Falkmer (2006) zjistili, že délka odvrácení pohledu od zevní dopravní situace se prodlužovala se vyšší excentricitou umístění ovladače v zorném poli řidiče. Autoři se v této práci zabývali také výkonem řidičů různého věku. Starší řidiči odvraceli pohled od dopravní situace na delší dobu a vykazovali větší odchylku trajektorie jízdy.

Wierwille & Tijerina (1997) docházejí k závěru, že pozornost věnovaná přístrojům v interiéru vozidla je relevantní k bezpečnosti jízdy. Sledovali trvání pohledu a frekvenci pohledů na přístroje na palubní desce. Pomocí výpočtu regresní analýzy se snaží předpovídat riziko nehody. V jiném výzkumu (Wierwille & Tijerina, 1995) tito autoři dokazují, že velký počet dopravních nehod je způsoben odklonem vizuální pozornosti k vnitřnímu prostoru vozidla – důvodem může být manipulace s ovladači, topením, telefonem, užití zrcátka, obrácení pozornosti k volně položeným předmětům, k jiným osobám nebo ke zvířeti ve vozidle, zapalování cigarety nebo nevědomé odklonění pozornosti z různých důvodů. Použili údaje z registru dopravních nehod státu Severní Karolína v letech 1989 až 1992. Varují před zaváděním nových elementů do interiéru vozidla, kterým by bylo potřeba věnovat pozornost.

Štikarová (2001) uvádí, že průměrný čas odvrácení pohledu na sdělovače vozidla leží v intervalu $1 \pm 0,5$ s.

Distrakcí řidiče se zabýval Vašek (2008b). Jako sekundární úlohu během řízení vozidla sledoval nastavování topení, rozbalování sáčku se sladkostmi, čtení textové zprávy na mobilním telefonu a vkládání údajů do navigačního systému. Experiment prováděl na simulátoru. V okamžiku plnění distraktivní úlohy jeli řidiči pomaleji, snížení rychlosti se projevilo především při náročnější jízdě ve městě. Nejvyšší hodnoty reakčního času byly

zjištěny při rozbalování sladkostí, přestože se osoby při této činnosti cítily relativně dobře. Jako nejvyšší subjektivní zátěž určili řidiči čtení textové zprávy, navíc v komplexním dopravním prostředí.

Pravidla a požadavky pro umístění zobrazovacích prvků ve vozidle jsou uvedena v Doporučení komise EU (2008). V tomto dokumentu se uvádí, že všechny vizuální informace je třeba v kterémkoliv okamžiku rozpoznat a přijmout s co nejmenšími nároky. Zvýšení frekvence a/nebo doby trvání pohledů může zvýšit riziko vzniku potenciálně nebezpečných situací, jež způsobuje zaměření pozornosti řidiče na předměty, které se netýkají primární úlohy, tj., řízení vozidla. Informace musí být poskytovány řidiči v ten nejpříhodnější okamžik a musí být dostatečně přesné, aby mu pomohly situaci řešit. Nesmí být např. v rozporu s dopravním značením. Zásada interakce s rozhraním stanovuje, že systém nesmí poskytovat dlouhé a nepřerušované sekvence, vyžadující manuální nebo vizuální aktivitu. Sekvence musí být přerušitelná a v průběhu nesmí být smazán žádný vložený údaj. Rychlost zadávání údajů musí řídit řidič nikoliv systém. Zpětná vazba ze strany systému, tj. potvrzení zadané informace, by měla být včasná a zřetelně vnímatelná. Pokud je vozidlo v pohybu, měly by se vizuální informace nesouvisející s řízením, automaticky vypnout nebo prezentovat tak, aby je řidič neviděl.

Jedna ze zásad instalace uvedených v Doporučení EU (2008, str.11) se týká umístění zobrazovacích prvků, které by měly být umístěny blízko normální linie pohledu, aby doba odklonění pohledu byla co nejkratší. Takto umístěné vizuální informace zvyšují možnost, že „řidič bude při pohledu na obrazovku pro sledování významných změn dopravní situace používat periferní vidění“. O vhodném umístění sdělovačů v oblasti zorného pole se zmiňuje také Štikarová (2000,2001), která shrnuje aspekty, které je třeba zohlednit z hlediska výkonu vizuálního vnímání: funkční uspořádání zorného pole, důsledky zákonitosti vnímání, metody kódování informací a principy integrace na sdělovačích. Rozměr a uspořádání pole sdělovačů by se mělo přizpůsobit zornému poli a charakteristikám očních pohybů. Autorka uvádí, že cílem integrace sdělovačů je využití centrálního vidění a upozorňuje, že rychle se měnící ukazatele, které se nacházejí blíže k periférii zorného pole, představují bezpečnostní riziko.

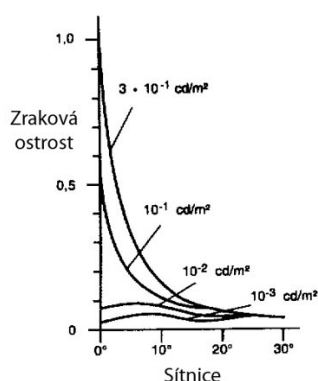
3. Zorné pole řidiče

Vyhnutí se nehodě závisí nejen na rychlé reakci, ale také na anticipaci. Řidič musí přijímat informace z celého rozsahu zorného pole. Je nutno orientovat se v situaci před vozidlem, za ním i po stranách. Zrakový aparát člověka kombinuje vysoké prostorové rozlišení s optimálním vnímáním nebezpečných objektů, které se vynořují nejčastěji v periferii zorného pole, a vytváří tak jeden systém.

Ve vztahu ke kognitivním funkcím může být periferní vidění interpretováno jako předpozornostní děj, kdy jsou určité obecné charakteristiky předmětů zpozorovány na periferii (Štikar, Hoskovec & Stríženec, 1982).

Zorné pole je oblast, kterou člověk zachytí pohledem bez pohybů hlavy a bez pohybů očí. Rozsah zorného pole každého oka pro bílou barvu je asi 90° zevním směrem, 50° do středu, 70° dolů a 50° nahoru. Snížení schopnosti periferního vidění či výpadky zorného pole, kterých si jedinec nemusí být vědom, se vyskytují u různých patologických stavů oka nebo mozku. Experimenty, které uvádí Sternberg (2002) dokládají, že i mimo vědomou pozornost může probíhat aspoň část kognitivních procesů a osoby s výpadky zorného pole mohou tento nedostatek kompenzovat do určité míry.

Řízení vozidla je do značné míry dynamickou periferní vizuální úlohou, centrální zraková ostrost nemusí být vždy přiměřeným ukazatelem v dopravní situaci. Zraková ostrost klesá v oblasti 10° na 10% centrální zrakové ostrosti, jak znázorňuje obrázek.č.1 (Lachenmayr, 1995).



Obr.č.1: Zraková ostrost v závislosti na zorném poli (Lachenmayr, 1995)

Řidiči se zúžením zorného pole mohou sice do značné míry kompenzovat tento deficit, ale vzhledem k omezenému zornému poli mohou např.s mnohem menší pravděpodobností zabránit boční kolizi (Vajnerová et al., 2008). Existují názory, že řidiči s výpadky zorného pole se naučí

tento deficit ve vnímání kompenzovat. Taková kompenzace je možná, avšak jen do určité míry a je nedostatečná (Lachenmayr,1995).

Na význam vhodného umístění ukazatelů na přístrojové desce vozidla zohledňující obrazovou organizaci zorného pole již upozornili např. Štikarová (2000,2001,2003), Štikar, Hoskovec & Štikarová (2003) a Štikar (1991). Toto upozornění je obsaženo také v Evropském prohlášení o zásadách rozhraní člověk/stroj (2008). Štikarová (2000, str.67) uvádí: “Oblasti aplikace, kde má rozsah zorného pole značnou důležitost, je zrakové vyhledávání v poli sdělovačů. V průběhu zrakového vyhledávání je tato oblast prohlížena s cílem zjistit a určit určitý objekt. Pro rozlišení objektu je zapotřebí, aby se lišil vůči pozadí jasem, barevným kontrastem, tvarem, velikostí, strukturou, pohybovými nebo časovými charakteristikami. Výkonnost lidí při vyhledávání se často vyjadřuje dobou potřebnou k vyhledání objektu za určitých podmínek“.

Vedle velikosti a intenzity kritického objektu je z fyziologického hlediska důležitá poloha objektu v zorném poli řidiče. Rozhodující je intaktní zorné pole asi do 20°-30°. Zorné pole, v jehož rozsahu může řidič na vnímané objekty ještě reagovat, se omezuje se vzrůstající rychlostí vozidla. Čím vyšší je rychlost vozidla, tím vzdálenější musí být kritický objekt od řidiče, aby bylo možno včas zastavit či provést úhybný manévr. V tomto smyslu je oprávněné mluvit o omezeném zorném poli se stoupající rychlostí vozidla.

Havlík (2005) uvádí, že při rychlosti vozidla 100km/hod se tvoří výšeč pouhých 40°zorného pole.

Vyhláška č. 277/2004 Sb.,ve znění pozdějších předpisů, vylučuje způsobilost k řízení vozidel ve skupině 1 (řidičské oprávnění skupiny A,A1,B,B1,M,L,T) při rozsahu horizontálního zorného pole obou očí menším než 120° a změnách v centrálním zorném poli do 20°. U řidičů skupiny 2 (řidičské oprávnění skupiny C,C1,CE,C1E,D,D1,DE,D1E) je vyloučena způsobilost k řízení vozidla při rozsahu zorného pole menším než 160°, menším rozsahu zorného pole než 70° vpravo nebo vlevo nebo změnách v centrálním zorném poli do 30°.

Podle německých dopravních předpisů (Fahrerlaubnis-Verordnung, Příloha 6) je pro skupinu 1 také považován rozsah zorného pole pod 120 stupňů za omezení způsobilosti k řízení vozidla, ale změny v centrálním zorném poli nesmí zasáhnout 30°. Pro skupinu 2 nesmí klesnout rozsah 140° pro celkové zorné pole a pod 70° pro každé oko, změny v centrálním zorném poli nesmí zasáhnout oblast 30°.

V očním lékařství je pro zjišťování tvaru a rozsahu, případně výpadků, zorného pole užívána metoda perimetrie. Přesné informace o citlivosti zorného pole dává počítačová perimetrie. V případě měření rozsahu zorného pole tzv. kinetickým perimetrem vyšetřovaná

osoba fixuje pohled na bod uprostřed zorného pole. Od okraje zorného pole ke středu se pohybují světelné body stejné velikosti a světelné intenzity. Vyšetřovaná osoba je vyzvána, aby hlásila okamžik, kdy bod uvidí. Tyto body pak vytvoří spojnicí označující rozsah zorného pole. Při vyšetření statickým perimetrem se světelné body nepohybují, ale staticky se objevují na různých místech zorného pole, takže je možné zjistit celou jeho plochu. Intenzita nepohyblivého světelného bodu se při tom plynule zvyšuje. V zorném poli přitom nejsou prezentovány žádné rušivé podněty. Je možné použít perimetrii zaměřenou na zjištění deficitu vnímání formy nebo barev v oblasti zorného pole. Kampimetrická metoda je založena na prezentaci pohybujících se černo-bílých bodů.

Niedeggen & Jörgens (2005) uvádějí také testovou baterii pro měření pozornostních funkcí – TAP autorů Zimmermanna a Fimma (1993), která obsahuje subtest ke zjištění zorného pole na principu statické perimetrie. Diagnostická hodnota pro zjištění rozsahu zorného pole je však omezená, protože testová předloha je umístěna pouze na jeden monitor počítače.

3.1. Centrální a periferní vidění

Vizuální zorné pole sestává z centrálního a periferního zorného pole. Obě formy vidění spolu úzce kooperují.

Lidské oko vnímá nejostřeji centrální plochou sítnice, která se nazývá fovea. Fovea vnímá lépe pomalu se pohybující objekty, rychle se pohybující předměty jsou lépe vnímány periferií.

Okolí monitoruje periferní vidění, které je méně ostré. Jeho funkcí je orientace v prostoru, nasměrování oka do polohy, ve které by střed objektu padl do foveální oblasti. Pomáhá udržovat kontakt s rozsáhlým obrazem okolí, je detektorem okolního pohybu jiných těles. Upozorňuje na důležité, případně nebezpečné objekty, které se mají přesunout do oblasti centrálního vidění. Periferní vidění hůře rozlišuje detaily a barvy, zhoršuje se při snížené viditelnosti. Štikar, Hoskovec & Stríženec (1982) uvádí hranici zorného pole pro rozpoznávání slov 10°, mez pro rozlišení symbolů 30°, hranice pro různé barvy asi 60°.

Periferní vidění je důležitá funkce, která se u starších osob významně zhoršuje. To vede ke zhoršenému rozeznávání předmětů v prostoru a podceňování rychlosti.

Objekt se většinou vynoří v periferním zorném poli a je sakadickými pohyby oka přenesen do oblasti nejostřejšího, tj. foveálního vidění. Tento proces je ovlivňován přítomností jiných irelevantních podnětů, tj. distraktorů. Fixace i přenos objektu závisí na charakteristikách objektu (velikost, nápadnost) a aktuálních vlastnostech jedince (pozornost, schopnost anticipace v dané situaci).

3.1.1. Význam periferního vidění pro řízení vozidla

V některých dopravních situacích potřebuje řidič informace přicházející ze vzdálenějších oblastí zorného pole, např. při přejíždění v jízdních pruzích, při přiblížení se k nepřehledné křižovatce apod.

Někteří autoři (Lachenmayr, 1989; Cohen, 2008) vidí možnost nalézt příčiny dopravních nehod, kdy řidič "přehlédne" bez zjevného důvodu jiného účastníka dopravního provozu, důležitou dopravní značku nebo signál v omezené výkonnosti periferního zorného pole. Při informační zátěži např. při jízdě v hromadném provozu velkoměsta dochází ke zvýšení nároků na centrální vidění. V této situaci, kdy je nutno koncentrovat pozornost na určitý objekt v centrálním vidění, nepostihne řidič všechny informace přicházející z periferní oblasti, kde se zpravidla vynořují nebezpečné objekty. K podceňování informací z periferního vidění vede nejen vizuální, ale i akustická zátěž. Chyby vedoucí i k nehodám mohou být způsobeny nedostatečnou schopností řidiče vydělit v zorném poli překážku.

Poruchy zpracování vizuálně přijímaných informací mohou způsobit také drogy, alkohol a podobně působící medikamenty. Zhoršení periferního vidění vyvolává i zvýšená pozornostní zátěž řidiče. Inhibice periferie je menší či větší podle míry kognitivní zátěže. Jedná se např. o případy jízdy v hustém městském provozu, při koncentraci na vozidlo jedoucího vpředu, přiblížení se k nepřehledné křižovatce, intenzivní sledování dopravního značení, při pozorování potencionálně nebezpečných objektů na okraji vozovky, např. hrajících si dětí apod. (Lachenmyr, 1987).

K mnoha smrtelným dopravním nehodám dochází náhlým vstoupením chodce do vozovky. Chodci se nacházejí většinou v paracentrálním nebo periferním zorném poli řidiče. Periferní zorné pole špatně rozlišuje malé objekty. Kromě toho disponuje špatnou rozlišovací citlivostí, tzn. že potřebuje vysoký světelný kontrast, aby mohl být objekt vnímán. Navíc vnímá špatně pomalu se pohybující objekty. Tyto vlastnosti jsou v protikladu k tomu, aby mohl být chodec na okraji vozovky dostatečně vnímán. Z pohledu řidiče se jedná o relativně malý a pomalu se pohybující podnět. Velikost a rychlost pohybu chodce měnit nelze, proto se upozorňuje na používání kontrastního oblečení (Lachenmayr, 1995).

Vizuální zpracování podnětů vynořujících se v periferním zorném poli (Hartmann, 1979, in Schuhfried et al., 2000; Lachenmayr, 1981) v dopravní situaci má tyto charakteristiky:

- periferní vnímání je závislé na foveální zátěži, akustickém nebo vizuálním rušení
- latentní doby sakadických očních pohybů se prodlužují při zatížení foveálního vidění

-periferní vnímání řidiče není posuzováno jako konstantní veličina ve smyslu obvyklé perimetrie, nýbrž podléhá během řízení vozidla – podle zátěže řidiče – značnému kolísání (např. při hustém městském dopravním provozu, kdy musí řidič sledovat vozidla jedoucí před ním, dochází k výraznému omezení periferního vnímání).

Význam periferního vidění pro vizuální orientaci v dopravním provozu uvádí Cohen (1998, 2008):

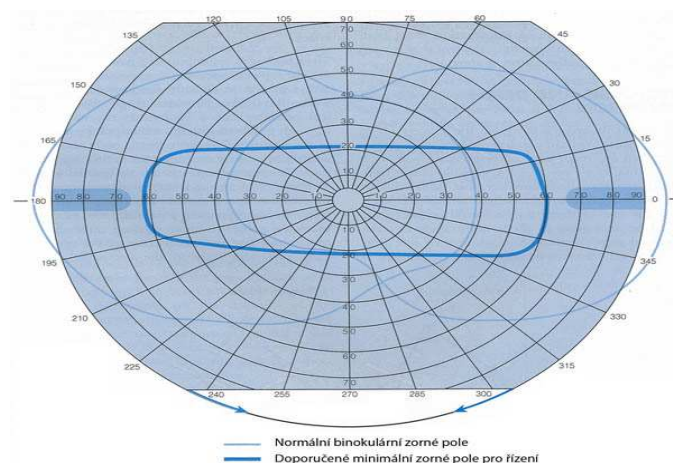
- Existuje úzká spolupráce mezi periferním a centrálním viděním. V průběhu přijímání informací slouží periferní vidění jako „stanice alarmu“.
- Umožňuje prostorovou integraci
- Umožňuje podstatným způsobem vnímání rychlosti
- Výkonnost periferního vnímání může být kompenzována do určité hranice nápadností objektu
- Kontrastní citlivost se směrem od fovey výrazně snižuje, čímž se ztěžuje vznik obrazu objektu na sítnici. Při excentricitě od 11 stupňů se zvyšuje frekvence chybného dopravního chování, zvláště při vyšší zátěži, např. sekundární činnosti.

Metz (2009) uvádí účast periferního vidění při vjíždění do úzké ulice, parkování v řadě vozidel, předjíždění, kontrole trajektorie jízdy. Upozorňuje, že v situacích, kdy jedinec vnímá nebezpečí, se prodlužuje doba zrakových fixací a zužuje se horizontální zorné pole, stejně tak při zvýšených nárocích na pozornost.

Také jiní autoři (Cohen, 1984; Lachenmayr, 1989, 1995) zjistili, rozsah zorného pole klesá se zvyšující se zátěží. Zhoršení periferního vnímání vyvolává zvýšená pozornostní zátěž řidiče. Při výrazném přetížení může nastat situace, kdy je periferní vidění omezeno. Aktuální rozsah zorného pole se zužuje nejen se vzrůstající rychlostí vozidla, ale také se zvyšujícím se množstvím poskytovaných informací, které překračuje kapacitu centrální nervové soustavy, umožňující dané informace zpracovat.

Schopnost efektivně využívat zorné pole řidič získává v průběhu praxe, nejdříve se učí, která vodítka použít při řízení, v druhé fázi je vybírat a ve třetí fázi jak použít periferní vnímání pro podněty přicházející ze stran. Pozitivní je také stav očekávání či připravenosti. Mnohé výzkumy dokazují, že se schopnost periferního vidění výrazně zhoršuje s věkem.

Rozsah zorného pole potřebný pro řízení vozidla je znázorněn na následujícím obrázku č. 2.



Obr.č. 2: Rozsah binokulárního zorného pole. Silnou čarou vyznačen minimální požadovaný rozsah pro získání řidičského oprávnění ve Velké Británii. (Forrester et al., 2002.)

3.1.2. Registrace očních pohybů

Strategii vizuálního vyhledávání informací je možné zjistit pomocí registrace očních pohybů. Schmidt a Luczak (2006) uvádí další metody vhodné pro analýzu procesu příjmu vizuálních informací – pupilometrie, frekvence mrkání, sledování akomodace oka.

Pohyby oka umožňují okohybné svaly, které jsou inervovány hlavovými nervy. Kromě těchto pohybů dochází k velmi rychlým pohybům oka, které umožňují nasměrování oka tak, aby se vnímání objektu stalo co nejostřejší, tj. aby se sledovaný objekt promítl v oblasti centrálního vidění. Tyto oční pohyby se nazývají sakadické. Podrobný popis průběhu a trvání sakadických pohybů ve vztahu k situaci s různou mírou zátěže uvádí Lachenmayr (1995). R.Šíkl (2013) rozlišuje sakády, mikrosakády, tremor a drift. Sakády jsou rychlé a krátké oční pohyby, které umožňují přesunout obraz objektu z periferie zorného pole do centrální oblasti. Každá sakáda potřebuje 30 ms (Šíkl, 2013; Kluwe, 2006) k tomu, aby zacílila oko na nový podnět. Mezi jednotlivými sakádami, je okamžik fixace po dobu v průměru 200-300ms. Doba sakády se prodlužuje podle délky dráhy očního pohybu. Doba fixace závisí na povaze vizuální úlohy. Tremor jsou oční pohyby nejmenšího rozsahu a nejvyšší frekvence. Mikrosakády jsou krátké trhavé oční pohyby podobné sakádám trvající asi 25 ms. Dochází k nim nejčastěji v průběhu déletrvajícího sledování, kdy pomáhají udržet sledovaný objekt

v centru nejostřejšího vidění. Drift je klouzavý pohyb očí, odehrávající se nejčastěji mezi dvěma sakádami (Šikl, 2013; Lachenmayr, 1995)

V případech, kdy řidič určitou událost neočekává (např. chodce, který náhle vstoupí do vozovky) probíhá zpracování vizuální informace v tomto pořadí: periferní vnímání, spuštění sakadických pohybů, foveální fixace a kognitivní zpracování. Po vynoření objektu proběhne nejdříve krátký časový úsek, který se označuje jako latentní doba. Lachenmayr (1995) uvádí dobu této latence v situaci se zátěží foveálního vidění a bez této zátěže. Jestliže jsou zvýšeny nároky na koncentraci vizuální pozornosti, délka latence se prodlužuje. Stejně tak délka latence stoupá s větší vzdáleností podnětu směrem k periferii. Rychlost sakády se rovněž mění v závislosti na poloze podnětu v zorném poli. Její délka vzrůstá s velikostí amplitudy, ale různí se také podle toho v jakém směru probíhá. Lachenmayr (1995) zjistil, že trvání sakády je o něco kratší při pohledu dolů než nahoru a horizontálně. Jestliže oko nedosáhne žádoucí cíl, následuje oční pohyb, který se nazývá korekční sakáda. Lachenmayr (1995) ve svém výzkumu zjistil, že se frekvence těchto korekčních sakád snižuje se stoupajícími požadavky na vizuální pozornost. To znamená, že vizuální systém se při zvyšující se mentální zátěži spokojuje s nižší cílovou přesností.

Studie, které sledovaly zatížení zrakového vnímání řidiče prostřednictvím měření očních pohybů (Färber & Färber, 2003) zjistily, že při zatížení vedlejší úlohou stoupá frekvence a zkracuje se trvání pohledů. Z hlediska dopravní bezpečnosti je lepší strategie krátkých pohledů než dlouhého ulpívání na jednotlivých objektech, avšak mnoho velmi krátkých pohledů do interiéru vozidla neumožňuje obsáhnout informace v jejich smyslu a může zvyšovat zátěž řidiče. Podle očekávání směřovalo mnoho pohledů na displej navigačního systému při programování, ačkoliv úloha spočívala pouze v aktualizaci nastaveného cíle. V situacích zvýšené senzorické zátěže byly pozorovány častější a silnější brzdící manévry.

Měření očních pohybů pomocí oční kamery je metoda, kterou je možné použít pro různé výzkumy zrakové orientace v silničním provozu. Uplatnili ji také např. Platho et al. (2011), kteří sledovali, zda rozsvícená světla na vozidlech při jízdě ve dne ovlivňují dopravní chování řidiče. Při měření počtu a délky trvání očních pohybů nezjistili rozdíly, které by svědčily pro delší či dřívější zrakové vnímání vozidel či nechráněných účastníků silničního provozu, např. chodců nebo cyklistů, pokud byla na vozidle s rozsvícená či nerozsvícená světla.

3.2. Pozice podnětu v zorném poli a reakční čas

Reakční čas znamená čas od registrace podnětu do začátku reakce. Průběh reakce řidiče na podnět v reálném silničním provozu, popisuje Lachenmayr (1987,1995). Vychází se zpravidla z toho, že relevantní objekt se vynořuje v periferním nebo paracentrálním zorném poli řidiče a je transportován sákladickými pohyby oka do fovey. Následně řidič rozhoduje o závažnosti signálu a své reakci, např. zda použije brzdu nebo otočí volantem. Objekt se nachází v centrálním vidění většinou v situacích, které řidič očekává, např., že chodec na přechodu vstoupí do vozovky. Jestliže řidič určité dění neočekává, je z velké části náhoda, v jakém momentu objekt fixuje. Lachenmayr (1995) se domnívá, že používaná reakční doba 0,7 se vztahuje k okamžiku, kdy řidič daný objekt již zaregistroval v oblasti centrálního zorného pole. Lachenmayr (1995) se domnívá, že v situacích, kdy se nebezpečný objekt vynořuje v periferním zorném poli, překračuje čas reakce 1000 ms.,. Pokud je pozornost řidiče zatížena jinou vizuální úlohou, tento čas se ještě prodlužuje. Stereotypní používání reakční doby 0,7 s pro všechny situace v silničním provozu tedy není oprávněné. Např. celková doba reakce při amplitudě 20° s očními pohyby bez zatížení foveálního vidění je 1427 msec, se zvýšeným zatížením pozornosti je 1577 ms. Z toho vyplývá, že rychlost jízdy je nutno přizpůsobit možnostem vizuálního systému. Řidič zpravidla nereaguje pomalu, ale příliš rychle jede (Lachenmayr, 1987;1995)

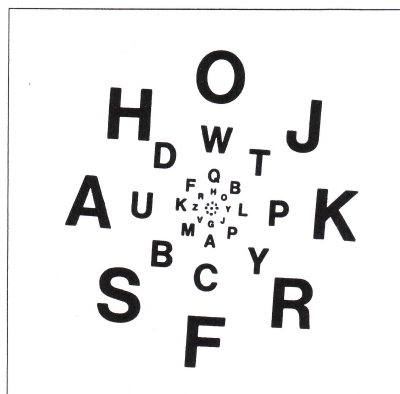
Reakční čas silně souvisí s pozorností. Klasickou časovou normou reakce řidičů je jedna sekunda (Štikar, Hoskovec, 1995). Ve složitějších dopravních situacích však tato hodnota není postačující. Při nižší míře pozornosti nebo vyšší míře distrakce se reakční čas výrazně prodlužuje. Pomalé reakce jsou považovány za důležitou příčinu nehod, zejména těch, k nimž dochází ve vyšších rychlostech (Štikar, Hoskovec, 1995).

Při zvýšených pozornostních nárocích na řidiče dochází k inhibici periferní oblasti zorného pole. Lachenmayr (1987,1995) uvádí, že v určitých dopravních situacích to může znamenat až pětinasobné prodloužení doby očních pohybů. Zde by mohla být příčina dopravních nehod, kdy řidič s klinicky normálním viděním jiného účastníka dopravního provozu, důležitou dopravní značku nebo signál bez patrného důvodu jednoduše „přehlédne“. Při analýze dopravních nehod musí být proto přesně sledován průběh nehodového děje. V situacích s vyšší pozornostní zátěží musí být počítáno s větší potřebou času pro vizuální vnímání.

Čas reakce u osob různého věku se liší také podle typu úlohy. U jednoduchých situací, kdy je na určitý podnět potřeba odpovědět určitou konstantní reakcí, není čas reakce u starších osob signifikantně delší než u mladších (Yordanova et al. 2004, in Schlag 2008). Naproti tomu u disjunktivních reakcí (na podnět následuje nebo nenásleduje odpověď) a reakcí

s možností volby (na různé podněty následují různé odpovědi) se u starších osob nalézají skoro vždy prodloužené reakční doby (Falkenstein et al. 2002, in Schlag 2008).

V denním životě je vnímání jednotlivých prvků zrakového vjemu spíše výjimkou. Písmena většinou existují jako části slov. V oblasti periferního vidění je však velmi omezeno rozlišení okolních prvků stojících kolem daného znaku. Tento jev se označuje jako Crowding efekt (Strasburger, 2003; Cohen, 1998). V oblasti centrálního vidění je tento efekt velmi malý. Tento efekt přepokládá pro zachování dobré rozlišitelnosti prvků zvětšování velikosti podnětu směrem k periférii zorného pole. Crowding efekt je výrazná vlastnost periferního vidění, kterou se odlišuje periferní vidění od centrálního vidění. Schematicky je tento jev znázorněn na následujícím obrázku č.3.



Obr.č 3 .: Schematické znázornění požadované velikosti podnětu v závislosti na lokalizaci směrem k periférii oční sítnice. Centrum obrázku odpovídá bodu zrakové fixace. (Cohen 1998)

Reakce na podnět, která nevyžaduje rozhodování mezi více alternativami, se označuje jako jednoduchý reakční čas. Skládá se ze sensorické a motorické části. Je velmi málo závislá na věku v rozmezí 15-60 let. Strasburger (2003) uvádí, že zvyšování reakčního času v závislosti na excentricitě podnětu v rámci zorného pole bylo popsáno již v roce 1912. Autor tento nález potvrzuje také ve své studii z roku 2001. Podle Strasburgra (2003) nejsou dosud dostatečné poznatky o závislosti rychlosti reakce na velikosti podnětu, dosud byla zjištěna pouze mírně vyšší rychlost reakce při vyšší svítivosti podnětu.

Podle Zaorala et al. (2010) dosahují průměrné rozdíly v reakčních časech na podněty v periferním zorném poli až 250 ms.

Čas reakce řidiče od zaregistrování objektu až po nouzové brzdění přesně vyčísluje Lachenmayr (1987;1995) takto: Celkový reakční čas (860 ms) zahrnuje čas od okamžiku

foveálního vnímání do rozpoznání situace a rozhodnutí, tj. 450 ms; čas od začátku motorické reakce do stisknutí brzdového pedálu, tj. 190ms; čas do brzdícího účinku, tj. 50 ms; do začátku blokování kol, tj. 170 ms. Tento reakční čas se však týká situace, kdy je objekt vnímán v oblasti žluté skvrny tedy nejostřejšího vidění, tzn., že zde nejsou potřeba žádné oční pohyby. Jestliže se podnět objeví v oblasti periferního zorného pole, je nutno počítat s prodloužením uvedeného reakčního času.

Lachenmayr (1987) uvádí výsledky svých měření, kdy nejen vizuální, nýbrž také akustická zátěž vedla k podceňování podnětů v periferním zorném poli.

3.3. Funkční zorné pole

Obraz na sítnici oka není stejně ostrý v celém rozsahu zorného pole. Směrem k periferii zorného pole zraková ostrost klesá. Množství informací přijatých v této oblasti zorného pole záleží na aktuálním stavu pozornosti. Na základě těchto poznatků vznikl konstrukt funkčního zorného pole, který zohledňuje nejen procesy vnímání, ale také kognitivní procesy, které se uplatňují při příjmu a zpracování vizuálních informací z prostředí

3.3.1. Definice

Z psychologického pohledu je důležitý pojem „funkční zorné pole“, něm. nutzbares Sehfeld, v literatuře pod zkratkou NSF, angl. useful field of view v literatuře uváděno pod zkratkou UFOV.

První zmínky o tomto konstruktu se objevily již v 60. letech minulého století (Mackworth, 1965; Sanders, 1970, in Suppan 2010). Autoři těchto výzkumů zjistili, že rozsah zorného pole se mění podle množství prezentovaných vizuálních informací.

Pojem „useful field of view“ zavedla Karlene Ball (1988, in Suppan, 2010). V německy psané literatuře užil pojem „nutzbares Sehfeld“ Cohen v roce 1984. Funkční zorné pole definuje jako oblast celého zorného pole, ve které mohou být získány užitečné informace bez očních pohybů a bez pohybů hlavy.

Jedná se o oblast kolem bodu zrakové fixace, ve které lze rychle získat a zpracovat vizuální informace během zrakového vnímání v centrální oblasti vidění. Je to tedy část zorného pole, ve kterém je jedinec schopen aktuálně vnímat objekty. Velikost funkčního zorného pole není konstantní, mění se v závislosti na kvantitě informací, které je nutno zpracovat. Čím větší množství informací, tím větší zúžení zorného pole. Toto omezení se vztahuje na aktuální možnost vnímat objekty, zorné pole jako takové může být neporušené.

Pouze v rozsahu aktuálně funkčního zorného pole vnímané informace mohou ovlivnit dopravní chování. (Vajnerová et al., 2008)

Podle Strasburgera (2003) je v případě funkčního zorného pole měřen sensorický výkon při prostorově dělené pozornosti.

K. Ball se svými spolupracovníky podnítila další výzkum v této oblasti zrakového vnímání. Pozornost výzkumníků je zde zaměřena většinou na souvislost s věkem. Některé studie užívají měření rozsahu funkčního zorného pole jako indikátoru velikosti psychické zátěže při řízení vozidla (např. Harms & Patten., 2003; Jahn et al., 2005).

3.3.2. Možnosti měření

Vyšetření periferního vnímání psychologickou nikoliv oftalmologickou metodou pro řidiče vozidel s právem přednosti v jízdě a s přepravou nebezpečných látek je předepsáno legislativou Slovenské republiky (Vyhľ.MV SR č.9/2009 Z.z.). Kleimann et al.(2010) upozorňuje, že mezi psychologickým a oftalmologickým vyšetřením je v tomto směru diametrální rozdíl vzhledem k tomu, že psychologická metoda (zde míněno Periferní vnímání, Schuhfried, Prieler & Bauer, 2007) měří periferní vnímání v dynamické situaci. Také Cohen (2008) se přiklání k názoru, že rozsah funkčního zorného pole nemůže být spolehlivě stanoven oftalmologickými indikátory včetně perimetrie. Vztah k nehodovosti se dá stanovit pouze tehdy, když je změřeno funkční zorné pole při distribuci pozornosti. Změření zorného pole při plné koncentraci pozornosti nemůže sloužit pro odhad funkčního zorného pole během reálné jízdy (Cohen, 2008)

Stejný názor mají také Sekuler et al.(2000), kteří poukazují na důležitý rozdíl metod k měření zorného pole – u těchto metod vyšetřovaná osoba lokalizuje periferně vnímaný podnět, který se promítá na jednotném pozadí, tedy bez jiných rušivých podnětů. Měření funkčního zorného pole však představují metody, jejichž podstatou je měření distribuce pozornosti mezi centrální a periferní vizuální vnímání při vyhledávání relevantních informací (Kramer a Madden, 2008)

Nejvíce publikovaných výzkumů funkčního zorného pole bylo provedeno pomocí testu UFOV, který vyvinula Karlene Ball se svými spolupracovníky (1988). Test zjišťuje vlastnosti pozornosti a rychlost zpracování informace. Autoři uvádí, že teoretickým základem je model zpracování vizuálních informací předpozornostního systému. Ball et al.(1990) a Edwards et al.(2005) zkoumali vliv demografických a kognitivních proměnných na rozsah funkčního zorného pole a vytvořili normovaná data testu UFOV pro osoby ve věku nad 65 let.

Tento test sestává ze tří subtestů: 1) identifikace podnětu, 2) rozdělená pozornost, 3) selektivní pozornost. Mění se excentricita periferního podnětu. Prezentuje se pouze centrální nebo periferní nebo oba podněty (distribuce pozornosti). Současně jsou prezentovány distraktory. Předloha testu je prezentována pouze na několik milisekund, aby byly vyloučeny oční pohyby. Proband buď identifikuje přítomnost či nepřítomnost podnětu případně jeho pozici v daném poli nebo určuje konkrétní prvky podnětu. Výkon je určován množstvím chybných odpovědí. Redukce funkčního zorného pole je určována u každého z těchto tří subtestů zvlášť. Jako hraniční hodnotu uvádí Ball et al. (1993) redukci 30% u jednotlivých subtestů.

Na základě výsledků získaných použitím testu UFOV autoři (Ball et al., 1990; Ball et al., 1993) sdělují, že horší schopnost selektivní a dělené pozornosti a snížená rychlost zpracování informací může souviset s omezeným rozsahem funkčního zorného pole.

Pro test UFOV byly vytvořeny další verze (Edwards et al., 2005), které však měří stále tentýž konstrukt.

Baldock et al. (2007) kritizují test UFOV, že prezentuje pouze statické podněty a tedy nevytváří modelovou situaci pro řízení vozidla. Proto byl vytvořen další test funkčního zorného pole (Computerised Visual Attention Test – CVAT), který obsahuje podněty v centrální i periferní oblasti zorného pole, ale také pohyblivé distraktory. Ve svém výzkumu Baldock et al. (2007) prokazují vztah mezi výkonem v tomto testu a dopravním chování při řízení vozidla.

Pauzie, Gabaude & Denis (1998) také použili dynamický podnět pro zjištění rozsahu funkčního zorného pole. V centrálním zorném poli byl trvale prezentován podnět s různou obtížností řešení. Vyšetřovaná osoba sledovala na monitoru křivku pomocí joysticku. Současně měla identifikovat periferní podněty.

Schuhfried et al. (2000) vytvořili metodu Periferní vnímání (Periphere Wahrnehmung), která také používá pohyblivé podněty v oblasti periferního zorného pole. Pozornost probanda je v oblasti centrálního vidění zatížena rovněž úlohou sledování pohyblivého podnětu (tracking), současně jsou na periferních panelech prezentovány světelné podněty. V průběhu rušivých nerelevantních signálů se zde objevují relevantní podněty, na které vyšetřovaná osoba reaguje sešlápnutím pedálu. Podobně je konstruována také metoda periferního vnímání v souboru ART 2020 (Bukasa et al., 2003).

Jedna z metod, která se používá k měření zátěže řidiče, se označuje jako periferní detekce úkolu (peripheral detection task – PDT). Jeví se jako senzitivní metoda měření zátěže řidiče v různě obtížných dopravních situacích prostřednictvím sekundární úlohy (Krems, Willschut, 2006; Jahn et al., 2005; Gelau, Paizué, 2009). Metoda PDT slouží především ke zjištění volných zdrojů, které má řidič v dané situaci ještě k dispozici. Řidič má za úkol co nejrychleji reagovat

stisknutím tlačítka na rozsvícení světelného podnětu umístěného v oblasti periferního zorného pole. Vyhodnocuje se frekvence reakcí a reakční čas.

V experimentech s využitím simulátoru je možné použít speciálně upravené vozidlo prezentací a registrací periferních podnětů. Vhodná je také oční kamera, která sleduje oční pohyby, je tedy možné zjistit, které podněty v zorném poli řidič zachytil.

3.3.3. Vliv věku a dalších faktorů

Rozsah funkčního zorného pole je ovlivňován kromě věku také obtížností úlohy v oblasti centrálního vidění a vlastnostmi prezentovaných podnětů, tj. jejich velikostí, nápadností, odlišností od okolních distraktorů (Sekuler et al., 2000; Edwards et al., 2005). Dalšími faktory ovlivňujícími rozsah funkčního zorného pole je míra zátěže centrálního vidění nebo zátěž akustická (Lachenmayr, 1995)

Mnohé studie (Scialfa, Kline & Lyman, 1987; Ball et al, 1988; Kane, 1996; Edwards et al. 2006; Pauzie et al., 1998) dokazují, že věk má výrazný vliv na rozsah funkčního zorného pole. Sekuler et al. (2000) a Richards et al.(2006) upozorňují na to, že výkon starších osob se zhoršuje v případě vyšších nároků na distribuci pozornosti. Jestliže byla prodloužena doba prezentace podnětu, nezjistili u mladších osob Richards et al.(2006) zhoršené výsledky. U starších osob se však projevil horší výkon i při delší prezentaci podnětu. Ball et al. (1990) však upozorňují na to, že stejně jako jiné kognitivní schopnosti, také redukce funkčního zorného pole vlivem stárnutí je velmi individuální.

Spoerer (2005) uvádí, že zorné pole je v 70 letech věku zúženo asi na 140°, oproti běžnému rozsahu asi 170° v mladším věku. V této souvislosti připomíná, že funkční zorné pole se během jízdy zužuje. Vzhledem k průměrnému věku je jeho rozsah 150° při rychlosti 50km/hod.

Z výsledků studií, které se zabývaly vlivem distraktorů (Sekuler,Ball, 1986; Ball et al., 1990) vyplývá, že jejich podobnost s relevantním podnětem výrazně ztěžuje úlohu. Owsley et al.(2000) však v této souvislosti upozorňují na čas prezentace podnětu. Pokud je podnět prezentován delší dobu, vliv distraktorů se snižuje. Jak bylo však uvedeno výše, tento efekt nebyl prokázán u starších osob (Richards et al., 2006).

Obtížnost úlohy v oblasti centrálního zorného pole se odrazí na výkonu v periferním zorném poli (Ball et al. 1988; Lachenmayr,1995). Tento efekt je u starších osob výraznější (Ball et al.,1990).

Nižší výkon v testu UFOV byl zjištěn u osob se zhoršenou schopností kontrastní citlivosti (Edwardset al., 2005), ale také u pacientů s celkovým zhoršením zdravotního stavu a depresemi (Edwards et al., 2006; Lunsman et al., 2008).

Souvislost funkčního zorného pole s únavou zjišťovali Roge et al. (2002). Při řízení vozidla na simulátoru, trvající dvě hodiny, prezentovali probandům barevné signály v oblasti centrálního a periferního zorného pole. Bylo zjištěno, že při větší únavě se zhoršuje schopnost vnímat vizuální podněty na periferii zorného pole.

V dalších výzkumech hledali autoři vztahy funkčního zorného pole k jiným kognitivním funkcím. Schneider (2002) zjistil signifikantní korelační vztahy testu UFOV a Trail Making Test B.

3.3.4. Vztah k řízení vozidla

Vztahem funkčního zorného pole a řízením vozidla se v poslední době zabývalo více autorů. Vztah k dopravní nehodovosti se dá stanovit pouze tehdy, když je změřeno funkční zorné pole při distribuci pozornosti. Sekuler (2000) považuje funkční zorné pole za jedno z kritérií stanovení způsobilosti k řízení vozidla. Ball & Owsley (1993) zjistili, že při snížené schopnosti rozdělovat pozornost dochází k redukci funkčního zorného pole o 28%, snížené pozornosti vlivem distraktorů o 46% a při prodloužené schopnosti zpracovat vizuální informace o 54%. Owsley et al.(1991) zjistili, že řidiči se zúženým funkčním zorným polem měli přibližně dvakrát tolik nehod než řidiči s normálním zorným polem.

Souvislost mezi rozsahem funkčního zorného pole a dopravní nehodovostí našli také Edwards et al. (2005). Další studie, ve kterých se funkční zorné pole prokázalo jako rizikový faktor vzhledem k dopravním nehodám, cituje Burgard (2005).

Význam funkčního zorného pole, tak jak je uváděn v různých studiích, shrnují Lunsman et al. (2008). Měření rozsahu funkčního zorného pole zachycuje rozdíly řidičských výkonů mezi staršími dospělými (Myers et al.,2003; Wood, 1995) a účast na dopravních nehodách (Ball et al.,1993, 2005; Owsley et al., 1998,1991).

Ball et al. (1993) sdělují, že aktuální mentální stav má signifikantní vliv na rozsah zorného pole. Domnívají se, že rozsah funkčního zorného pole je zprostředkující proměnná mezi nehodovostí, vizuálními funkcemi a mentálním stavem. Jedinec s vyšší redukcí funkčního zorného pole více než 40% má podle zjištění autorů až 6x vyšší pravděpodobnost zapříčinění dopravní nehody než jedinec s minimální nebo žádnou redukcí. Funkční zorné pole se projevilo jako dobrý prediktor dopravních nehod. Autoři kladou otázku, zda je prediktivní u různých

nebo jen některých typů nehod (např. nezaznamenání dopravního signálu). Rovněž tito autoři současně upozorňují, že vztah s dopravní nehodovostí je možné zjistit pouze měřením funkčního zorného pole v situaci distribuce pozornosti, tak jak je to vyžadováno při řízení vozidla.

Racette & Casson (2005) provedli sledování řidičů se zúženým zorným polem při praktické jízdě. Ačkoliv se ukázalo, že rozsah defektů vizuálního pole má souvislost s řidičským výkonem, byly zaznamenány velké individuální rozdíly. Autoři proto zdůrazňují nutnost individuálního posuzování způsobilost k řízení pro pacienty s vizuálními defekty.

Na zkoumání vztahu zrakové pozornosti a funkčního zorného pole při řízení vozidla byla zaměřena studie Nakayasu et al.(2007). Pomocí oční kamery vyhodnocovali oční pohyby během různě náročných dopravních situací. Výsledky ukázaly, že zrakové podněty v oblasti periferního zorného pole ovlivňovaly pohyby očí během řízení. Autoři shledávají metodu jako užitečnou pro simulaci tréninku bezpečného řízení.

Funkční zorné pole je funkce, která úzce souvisí s pozorností. Pozornost je nutno vztáhnout k procesům vnímání (centrálnímu i perifernímu zrakovému vnímání). Selhání pozornosti může nastat při centrálním vidění, kdy řidič objekt sice vidí, ale nevnímá. Selhání pozornosti při periferním vidění může nastat při nedostatečném, nepružném vyhledávání (Štikar et al., 2010)

Strayr et al. (2011) uvádějí ilustrace omezeného zorného pole řidiče, který telefonuje s použitím sady hands free (obr.č. 5 vpravo). Z obrázku je zřejmé zúžení zorného pole vlivem zvýšené kognitivní zátěže.



Obr.č. 5: Ilustrace zúženého rozsahu zorného pole při telefonování se sadou hands free (Strayr et al., 2011).

Další obrázek č.6 představuje zhoršenou vizuální orientaci a efekt inattentional blindness (nepozornostní slepoty) při telefonování se sadou hands free. Telefonická konverzace zvyšuje

nároky na celkový kognitivní výkon s dopadem na zhoršení příjmu a zpracování vizuálních informací. Řidič některé vizuální podněty dopravní situace nevnímá.



Obr.č.6: Ilustrace nevnímání některých vizuálních podnětů při telefonování se sadou hands free (Strayer et al., 2011).

Edwards et al. (2005) se domnívají, že měření funkčního zorného pole má cenné aplikace při zjišťování výkonu, které je možné považovat za prediktor nehod u starší populace a mohou poskytnout kritéria pro určení stanovení nezpůsobilosti k řízení či rehabilitace. Harms & Pattern (2003) považují měření funkčního zorného pole za vhodnou metodu pro zhodnocení velikosti distrakce vlivem informačních systémů ve vozidle.

Při srovnání testování různých zrakových charakteristik (zraková ostrost, citlivost na kontrast, barvicit, periferní zorné pole) funkční zorné pole u starších řidičů nejlépe korelovalo s nehodovostí. Ball et al. (1993)

K inhibici periferie dochází při zvýšených pozornostních nárocích na řidiče. Funkční zorné pole se zužuje se vzrůstající rychlostí vozidla, ale také se zvyšujícím se množstvím poskytovaných informací. Vzhledem k tomu, že se při vyšších rychlostech zvyšuje množství informací ke zpracování, může jít o adaptační strategii. To může být důvodem, proč lidé s redukovaným zorným polem obecně jezdí pomaleji (Mackworth, 1976).

Někteří autoři považují funkční zorné pole za jedno z kritérií stanovení způsobilosti k řízení vozidla. Namísto intervenující proměnné – objektivní rychlosti vozidla - musí být považována za hlavní ovlivňující faktor subjektivně prožívaná informační zátěž. Např. Sekuler et al. (2000) nebo Wood (2002, in Schlag, 2008) nacházejí korelační vztah mezi rozsahem funkčního zorného pole a způsobilostí k řízení vozidla.

Kompenzační mechanismy informační zátěže se mohou projevit – jak už upozornil Cohen (1984) - zúžením zorného pole, v případě, kdy je situace prožívána jako stresující. Cohen

(1984) při svém výzkumu umístil náhodným způsobem na čelní sklo vozidla 32 světelných diod. Na rozsvícení kterékoliv diody reagoval řidič stisknutím tlačítka na volantu. Oční pohyby byly registrovány oční kamerou. Rozsah funkčního zorného pole se měnil podle rozdílné zátěže. Typ silnice se ukázal jako významný faktor. Rozsah funkčního zorného pole byl menší v městském provozu než na dálnici. Ve srovnání s řidiči začátečníky bylo zorné pole zkušených řidičů významně větší. V následujících experimentech potvrdil hypotézu, že se funkční zorné pole zužuje nejen v závislosti na rychlosti jízdy, nýbrž také v závislosti na kapacitě zpracování informací řidiče. Teprve, když je tato kapacita vyčerpána, reaguje na to vizuální systém zúžením zorného pole. Namísto objektivní rychlosti coby intervenující proměnné musí být považována za hlavní ovlivňující faktor subjektivně prožívaná informační zátěž. Autor ponechává otevřenou otázku, které individuální vlastnosti řidiče ovlivňují jeho výkonnost vizuální vnímání a dává podnět k vytvoření validních metod pro měření těchto komplexních proměnných.

Výsledky výzkumu, který provedl Cohen (1984), nasvědčují tomu, že zrakové vnímání řidiče je adaptivní vývojový proces. Míra vizuálního vnímání řidiče závisí částečně na jeho individuálních charakteristikách. Autor provedl výzkum na malém souboru probandů (N=24), proto nezodpovídá zcela otázku souvislosti mezi osobnostními charakteristikami jedince a způsobem jeho zrakového vnímání. Přiklání se k názoru, že mezi myšlením a viděním je úzký vztah. Když různé osoby hledají relevantní informaci, postupují podle okolní situace, svých dřívějších znalostí a svých schopností přizpůsobit se vizuálně na atributy prostředí. Při rozboru zrakového vnímání během řízení zjistil, že více než polovina zrakových fixací zůstává na pravém okraji silnice ve snaze koncentrovat se na jízdní dráhu.

Autor (Cohen, 1984) uvádí, že v návaznosti na výše zmíněné dosud nedořešené otázky, by těžištěm případného následujícího výzkumu mohlo být, které individuální charakteristiky řidiče by byly pozitivní pro trénink vizuálního vnímání. Na základě svého výzkumu měření rozsahu zorného pole coby parametru zátěže se Cohen (1984) také domnívá, že ke zúžení zorného pole nevedou jen podněty zevního okolí, ale také subjektivní hodnotící mechanismy ve smyslu coping strategií, jestliže jedinec prožívá danou situaci jako stresující.

Podobný výzkum jako Cohen provedli Olson & Burns (2007, in Zaoral et al., 2010), kteří prokázali, že metoda je dobrým nástrojem pro měření vizuální distrakce a mentální kapacity řidiče při řízení vozidla. Na čelní sklo automobilu instalovali několik head-up displejů, kde se náhodně objevovaly podněty, na které měl řidič v průběhu jízdy reagovat. Autoři registrovali počet podnětů, které řidič nezachytil.

O souhrnné posouzení vizuálních a kognitivních schopností ve vztahu k bezpečnému řízení vozidla se pokusili Owsley et al.(1991). Soubor tvořilo 53 řidičů ve věku 57-83 let, kteří v průběhu posledních 5 let způsobili dopravní nehodu. Osoby, které vykazovaly deficity funkčního zorného pole, měly 4,2krát více dopravních nehod (bez rozlišení typu nehody) 15,6krát více nehod na křižovatkách oproti osobám bez těchto deficitů.

Podobné výsledky získali Ball et al.(1993), kteří vyšetřili 294 řidičů ve věku 55-90 let a rovněž potvrdili vyšší riziko dopravních nehod u osob s výraznějším omezením funkčního zorného pole. V další studii (Owsley et al., 1998) autoři zjistili dokonce 20násobné riziko účasti na dopravní nehodě u osob s redukcí funkčního zorného pole o 40% a víc. Také v dalších studiích byl prokázán vztah mezi sníženým funkčním zorným polem a zvýšeným rizikem dopravní nehody (Owsley,1994; Rubin et al. 2007; Ball et al. 2000 , in Suppan,2010).

Na rozdíl od předchozích výzkumů, které byly založeny na vztahu rozsahu funkčního zorného pole a riziku způsobené dopravní nehody, zaměřili se Bowers et al. (2005, in Suppan,2010) na souvislost se způsobem jízdy. Sledovali 28 řidičů ve věku 53-81 let při řízení vozidla. Horší výkon v jednotlivých subtestech testu UFOV koreloval s většími problémy při praktické jízdě. Podobných výsledků dosáhli Hoffman et al. (2005, in Suppan, 2010) kteří srovnávali výkon v testu UFOV a jízdou na simulátoru.

Ball et al.(2005) provedli metaanalýzu osmi výzkumů, v nichž byly srovnávány výsledky testu UFOV s praktickou jízdou, jízdou na simulátoru a počtem dopravních nehod. Na základě získaných výsledků autoři shrnují, že výkon v testu UFOV prokazuje vztah k dopravnímu chování.

3.3.5. Kritické postoje ke konstruktu funkčního zorného pole

Přestože mnozí autoři dokazují významný vztah funkčního zorného pole k řízení vozidla, v jiných výzkumech tato souvislost nebyla zcela zřejmá (např.Kane,1996). Podle Northa (1985) velmi záleží na použité metodice výzkumu, při tom je třeba brát na zřetel, že řidiči s defekty v zorném poli přizpůsobují způsob řízení vozidla k podmínkám, které jsou schopni zvládnout. Rovněž Cohen (1984) upozorňuje na význam volby metody pro tyto výzkumy. Nejvíce výzkumů, které byly publikovány, využilo metodu UFOV. Této metodě je vytýkáno (Baldock et al.(2007), že používá statické podněty a nezohledňuje tak reálnou situaci řízení vozidla. Také výsledky testu UFOV ve výzkumu, který provedla Burgard (2005) s použitím jízdního simulátoru, nekorelovaly s nehodovým dopravním chováním. Naopak výsledky testu Periferní

vnímání (Schuhfried, 2000) vykazovaly nejsilnější korelační vztahy. A to u mladších řidičů (20% variance), starších řidičů (26% variance) i u neurologických pacientů (49% variance).

Souhrn teoretické části

Problematika příjmu a zpracování vizuálních informací souvisí s činností řidiče nejen vzhledem k orientaci v dopravní situaci, ale také s konstrukcí a umístěním informačních technologií ve vozidle. Pro zpracování informací bylo vytvořeno více teoretických modelů. Vzhledem k bezpečnému řízení vozidla je třeba mít na paměti charakteristiky, případně omezení percepčních a kognitivních procesů, které se na příjmu a zpracování informací podílejí. Na řidiče působí množství informací, které může představovat informační zátěž. Při řízení vozidla je nutno distribuovat pozornost na víc podnětů či činností. Činnosti, které přímo nesouvisí s řízením mohou působit sekundární zátěž. V průběhu zpracování informací mohou vzniknout chyby způsobené nedostatky ve vnímání či pozornosti, nedostatečnými znalostmi či dovednostmi, chybným rozhodnutím nebo nedostatečnou orientací v situaci.

Smyslovým orgánem pro vizuální vnímání je zrak. Zrakovými funkcemi potřebnými pro bezpečné řízení vozidla je statická a dynamická zraková ostrost, prostorové a barevné vidění, akomodace oka, vidění za snížené viditelnosti, citlivost na oslnění a zorné pole. S pozorností úzce souvisí detekce signálů, tedy reakce na podněty, které jsou pro řešení dané situace relevantní. Zrakové vnímání se liší u jedinců s malou či větší řidičskou praxí. Začátečníci mají nízkou míru anticipace, zrakové vyhledávání je u nich méně cílené, prožívají větší zátěž v situaci s požadavkem distribuce pozornosti, méně sledují informace v periferním zorném poli. U starších řidičů nastává zhoršení příjmu a zpracování vizuálních informací v souvislosti se změnami zrakových funkcí podmíněných věkem, tj. úbytek zrakové ostrosti, vysoká citlivost na oslnění, zhoršená akomodace, zhoršené vidění za snížené viditelnosti, zúžené zorné pole. Mnohé dopravní nehody jsou způsobeny nedostatky ve vizuálním vnímání. Ve vztahu k informačním technologiím umístěným ve vozidle je třeba dbát na poznatky inženýrské psychologie v oblasti rozhraní člověk-stroj.

Při řízení vozidla sleduje řidič informace v celém zorném poli. Tuto skutečnost respektují také předpisy, které ke stanovení způsobnosti k řízení požadují minimální rozsah zorného pole. Obě složky zorného pole, tedy centrální a periferní, spolu úzce spolupracují. Periferní vidění umožňuje vnímání pohybu, prostoru, v jeho rozsahu se nejčastěji objevují nebezpečné objekty. Mnohé výzkumy, které byly zaměřeny na strategii příjmu vizuálních informací, byly provedeny pomocí registrace očních pohybů. Tímto způsobem lze sledovat počet a délku

očních fixací při prezentaci určitých podnětů. Lokalizace podnětu v zorném poli má také význam vzhledem k délce reakčního času. Pokud je podnět umístěn více k periférii, je třeba zvýraznit jeho vlastnosti. Oblast zorného pole, ve které jedinec aktuálně vnímá informace, se označuje jako funkční zorné pole. Je ovlivňováno především množstvím informací, které je potřeba v dané chvíli zpracovat, ale např. také věkem. Některé zahraniční výzkumy dokazují, že funkční zorné pole je možné především u starších osob považovat za prediktor dopravní nehodovosti.

ČÁST EXPERIMENTÁLNÍ

1. Cíl práce a hypotézy

Záměrem práce je zjistit, zda existuje vztah mezi parametry zorného pole a osobnostními a výkonovými proměnnými a vztah mezi parametry zorného pole a řidičské praxe a věku. Dalším cílem práce bylo zjistit, zda jsou parametry zorného pole ovlivnitelné zvýšenou kognitivní zátěží, tedy posoudit možnosti užití původní metody Periferní vnímání pro zjištění rozsahu funkčního zorného pole.

Byly stanoveny tyto dílčí cíle:

- 1) Zjistit vliv věku na zrakové vnímání podnětů v zorném poli

Parametry zorného pole se mění s vyšším věkem. U starších osob dochází k zúžení zorného pole, prodloužení reakční času na podněty v oblasti zorného pole, k pomalejšímu zpracování vizuálních informací, k horšímu rozlišování relevantních podnětů.

Hypotéza 1 – Existuje negativní vztah mezi věkem a výkonem v testu periferního vnímání

- 2) Zjistit vliv sekundární úlohy na způsob zpracování vizuálních podnětů v zorném poli

Vložením sekundární úlohy coby nezávislé proměnné dochází ke zvýšené zátěži v situaci distribuce pozornosti. Zvýšení nároků na zpracování vizuálních a akustických informací se může projevit inhibicí periferie zorného pole (Lachenmayr, 1995).

Hypotéza 2 - V situaci s vyššími nároky na distribuci pozornosti se zhoršuje výkon v testu Periferní vnímání ve smyslu zúžení zorného pole, případně vyššího výskytu chyb na periferii zorného pole

Hypotéza 3 – Rozdíl ve výkonu v testu Periferního vnímání v situaci bez sekundární zátěže a se sekundární zátěží je v pozitivním vztahu k věku

- 3) Zjistit vliv řidičské praxe na zrakové vnímání podnětů v zorném poli.

Zkušení řidiči mají vyšší schopnost anticipace a lépe využívají oblast periferního zorného pole. Pozitivní vliv má také trénink sledování podnětů v širokém rozsahu zorného pole.

Hypotéza 4 – Existuje vztah mezi prvky řidičské praxe a výkonem v testu Periferní vnímání

4) Zjistit vztah mezi úrovní pozornosti a vizuálním vnímáním v zorném poli

Existuje úzký vztah mezi pozorností a vizuálním vnímáním. Výsledek v tomto testu není jen ukazatelem rozsahu zorného pole, ale je také ukazatelem pozornostního výkonu.

Hypotéza 5 – Existuje pozitivní vztah mezi výkonem v testech pozornosti a výkonem v testu Periferního vnímání

5) Zjistit vztah mezi osobnostními proměnnými a vizuálním vnímáním podnětů v zorném poli.

Vlivem zátěže vytvořené především sekundární úlohou dochází k negativnímu vlivu emocí na výkon. Především osoby s vyšší mírou úzkostnosti nebo emocionální lability mohou vykazovat nižší výkon.

Hypotéza 6 - Osobnostní vlastnosti jedince mají vztah k výkonu v testu Periferní vnímání

2.Design experimentu a použité metody

Sběr dat probíhal v letech 2006 - 2010. Do výzkumu byly zařazeny výsledky osob, které se zúčastnily psychologického vyšetření za účelem posouzení psychické způsobilosti k řízení vozidla na psychologickém oddělení ÚVN v Praze. Lze tedy předpokládat, že všechny osoby byly motivovány dosáhnout co nejlepšího výsledku ve výkonových testech. Zároveň je nutné zohlednit možný sklon k desiderabilním odpovědím v dotazníkových metodách.

2.1. Soubory osob

Základní soubor tvořilo 1 361 osob, kterým byl administrován test Periferní vnímání. V souboru bylo 1 316 mužů (tj. 96,6%) a 45 žen (tj. 3,4%). Vzhledem k tomu, že počet žen tvořil velmi malou část souboru, nebyly jejich výsledky analyzovány zvlášť. Věkové rozpětí všech osob bylo 18 – 90 let. Všechny osoby splňovaly oftalmologické nároky na způsobilost k řízení vozidla.

Pro ověřování jednotlivých hypotéz byly vytvořeny zvláštní skupiny s různým počtem osob vzhledem k tomu, že nebylo možné administrovat u všech osob také všechny ostatní metody. Soubor tvořily tyto skupiny osob:

Pro ověření hypotézy 1: N = 1 361

Pro ověření hypotézy 2 a hypotézy 3: N = 645, kontrolní skupina N= 99

Pro ověření hypotézy 4: anamnestický dotazník pro řidiče

se zátěží N = 311, bez zátěže N = 571

Pro ověření hypotézy 5: pro test NQ-S - se zátěží N = 491, bez zátěže N = 846

pro test TOPP - se zátěží N = 553, bez zátěže N = 982

pro test D2 – N = 21 (u osob ve věku 61-90 let) – bez zátěže

pro test TMT – N = 28 (u osob ve věku 61-90 let) – bez zátěže

Pro ověření hypotézy 6: pro dotazník SPIDO - se zátěží N = 112, bez zátěže N = 209

pro dotazník N-70 - se zátěží N = 640, bez zátěže N = 1 146

2.2. Popis použitých metod

Experimentální část této práce je zaměřena na registraci vizuálních podnětů v zorném poli. Pro ověření stanovených hypotéz byly použity metody, které měří pozornostní výkon a jsou založeny na vizuálním vyhledávání relevantních podnětů v méně přehledném vizuálním poli. Jedná se o testy se složkou časové zátěže s nároky na koncentraci a selektivní pozornost.

Z hlediska posouzení osobnostních proměnných byly zvoleny metody, které zahrnují emocionální charakteristiky, aby bylo možné zjistit případný negativní vliv emocí na výkon.

Pro zpracování výsledků byly použity tyto metody:

A) Výkonové testy: Periferní vnímání (Schuhfried et al., 2000), Test TOPP – Test orientační paměti a pozornosti, test NQ-S: Zátěžový test regulace kognitivních procesů (Brichtáková, 2002), test TMT - Trail Making test (Preiss et al., 1997), test D2 (Balcar, 2000)

B) Osobnostní dotazníky: Dotazník N-70, Dotazník SPIDO (Mikšík, 1991)

Z hlediska anamnestických údajů byl sledován věk a údaje ohledně řidičské praxe: frekvence řízení vozidla za týden, počet najetých km (celkem a za poslední rok)

Periferní vnímání

Pro zjištění rozsahu zorného pole v závislosti na věku a sekundární zátěži byla použita psychologická metoda "Periferní vnímání" (Schuhfried et al., 2000). Pozornost probanda je v oblasti centrálního vidění zatížena sledovací úlohou (tracking), současně jsou na periferních panelech prezentovány světelné podněty, na které vyšetřovaná osoba reaguje sešlápnutím pedálu. Relevantní podněty se zde objevují v průběhu rušivých nerelevantních signálů. Metoda tedy vyžaduje distribuci pozornosti na současné sledování podnětů na periferii zorného pole a podnětu v oblasti centrálního zorného pole.

Tento test je součástí Expertního dopravního systému firmy Schuhfried (Sommer, Häusler, 2006). Jedná se o soubor testů, které byly validizovány pro diagnostiku způsobilosti k řízení vozidla. Ve validizační studii jsou uvedeny vysoké korelace s parametry praktické jízdy. Zařazení této metody do testové baterie pro dopravně-psychologické vyšetření zvyšuje kritériální validitu této baterie z 0,68 na 0,78 (Sommer, Häusler, 2006)

V první části vyšetření byla metoda administrována ve formě stanovené autorem testu. Za účelem této práce byla v druhé části vyšetření původní metoda rozšířena přidáním sekundární zátěže ve formě akustických podnětů. Proband plnil úlohu sledování vizuálního cíle v oblasti centrálního vidění a reagoval na periferní podněty. Současně po celou dobu testu slyšel ve sluchátkách v řadě za sebou skupiny tónů. Jeho úkolem bylo tyto tóny počítat a v krátkých pauzách mezi skupinami hlásit nahlas počet tónů v dané skupině. Série tónů byla převzata z metody AKP (Tůma, Kolouch, 1975). Administrátor testu zaznamenával hlášené počty tónů do registru počítačového programu, vytvořeného speciálně k tomuto účelu.

Měřeny byly tyto parametry metody Periferní vnímání:

- 1) Zorné pole: Měření je rozsah celého zorného pole ve stupních, jedná se o součet pravého a levého zorného pole. Zaznamenávají se pouze hodnoty úhlů zorného pole, při kterých byla odchylka tracking-úlohy ve stanovené toleranci.
- 2) Tracking-úloha: Na monitoru se pohybuje nitkový kříž. V jeho středu je „míček“, který má trvalou tendenci kříž opustit. Úkolem probanda je pomocí ovladače udržet „míček“ uvnitř nitkového kříže. Naměřená hodnota představuje velikost odchylky (pixels) a vyjadřuje přesnost sledování podnětu v oblasti centrálního zorného pole.
- 3) Reakční čas: Představuje medián reakčního času (měření v milisekundách) na periferní podněty pouze u správných reakcí.
- 4) Vynechané reakce: Jedná se o počet relevantních periferních podnětů, na které proband nereagoval.
- 5) Chybné reakce: Znamená počet reakcí, kdy proband reagoval, aniž by mu byl poskytnut relevantní podnět v oblasti periferního zorného pole.
- 6) Chybovost v počtu tónů: Tato proměnná byla měřena v situaci se sekundární akustickou úlohou. Zaznamenáno bylo procento chybných odpovědí.

Test TOPP

Pomocí tohoto testu je hodnocena pozornost a krátkodobá pracovní paměť v časové zátěži. Při testování se používá dotykový monitor. Podnětové pole představují sloupce znaků složených z čísel a písmen, které jsou rozloženy na obrazovce podle určitého systému, se kterým je proband předem seznámen. Úkolem probanda je vyhledat diktovaný znak a kliknout na něho dotykovým perem. Po nácviku, ve kterém se proband naučí orientovat v předloze, je diktováno 50 znaků. Rychlost diktátu je neměnná. Test se opakuje třikrát. V průběhu každé série se sleduje počet správných, chybných a vynechaných reakcí. Je tedy možné zjistit kvalitu a také dynamiku výkonnosti porovnáním výkonu v průběhu jedné série a výkonu ve všech třech sériích navzájem. U jedinců vyšetřovaných pro účely profesního výběru, tedy při vyšší motivaci k podání lepšího výkonu, může tento test dokládat nejen úroveň pozornosti a krátkodobé paměti, ale také negativní vliv emocí na výkonnost. Sledován byl počet nalezených znaků ve třech opakováních. V každém opakování lze dosáhnout 0-50 znaků.

NQ-S: Zátěžový test regulace kognitivních procesů

Test NQ-S (Brichtín, 2002) navazuje na testy pozornosti (typu tužka-papír) vydávané u nás pod názvem "Číselný čtverec" a "Číselný obdélník", které patří do kategorie tzv. vyhledávacích zkoušek.

Na monitoru je zobrazen čtverec, který obsahuje 100 čísel. Vedle čtverce je uvedeno číslo, které má proband vyhledat. K administraci jsou používány dotykové monitory, není tedy třeba odklánět zrak od monitoru. Nalezení žádaného čísla proband ohlásí uvedením jeho polohy tak, že označí souřadnice, tedy řádek a sloupec ve čtverci, v jejichž průsečíku se číslo nachází. Uprostřed čtverce zobrazovaného na monitoru je šedá plocha užívaná k nácviku. V okrajových liniích jsou rozmístěna 64 čísla, z nichž 24 slouží k rozptýlení pozornosti, zbývajících 40 představuje podněty - cíle určené k vyhledávání. V levé horní části obrazovky se objevuje číslo, které má proband vyhledat. Posloupnost podnětových čísel byla vyvážena s ohledem na střídání vyšších a nižších číselných hodnot a na jejich lokalizaci v zorném poli. Jsou seřazeny tak, aby v pravidelných sestavách po sobě následovala čísla vzdálená číselnou hodnotou i umístěním. V subtestech bez časové zátěže (první, třetí a pátý) není stanoven limit pro hledání žádaného čísla. V subtestech s časovou zátěží (druhý a čtvrtý) je hledání každého čísla omezeno časovým limitem. Pořadí subtestů je zvoleno tak, aby bylo možno posoudit výkon před a po působení zátěže. Každý subtest trvá 6 minut.

Sledováno bylo:

- 1) Počet nalezených podnětů v subtestech bez časových limitů, tj. v subtestech I., III., V.
- 2) Počet nalezených podnětů v subtestech s časovými limity, tj. v subtestech II., IV.

TMT

Test cesty (Trail making test) (Preiss et al., 1997) sestává ze dvou subtestů. Úlohou v subtestu A je spojit čarou číslice od 1 do 25, které jsou nepravidelně rozmístěna na papíru formátu A4. Úloha subtestu B spočívá ve spojení číslic 1 – 13 střídavě s písmeny A – J v abecedním pořadí. Předloha je rovněž rozmístěna na papíru formátu A4. Současné zohlednění písmen a čísel vyžaduje rozdělení pozornosti a kognitivní flexibilitu. Výsledkem je měření času v sekundách zvlášť pro subtest A a subtest B.

D2

Test D2 (Balcar, 2000) představuje tzv. škrtačí test ke zjištění vizuální pozornosti. Vyžaduje rychlé a jisté rozhodování při rozlišení podobných detailů. Formulář testu obsahuje 14 řádků vždy o 47 znacích. Každý znak je tvořen buď písmenem „d“ nebo písmenem „p“, ke

kterému jsou přiřazeny 1 – 4 svislé čárky. Úkolem je vyhledávat v jednotlivých řádcích písmeno „d“ s dvěma čárkami. Ostatní znaky plní funkci distraktorů. Čas pro zpracování jednoho řádku je přesně stanoven. Pro tento výzkum byl sledován počet chyb a celkový výkon, tj. celkový počet nalezených písmen s odečtením chyb.

Dotazník N-70

Dotazník obsahuje 70 položek a je konstruován pro zjištění těchto osobnostních vlastností: anxiety, deprese, obsese-fobie, hysterie, hypochondrie, vegetativní labilita, psychastenie. Je možné odpovídat na tříbodové škále (často-2body, někdy-1bod, nikdy-0bodů). Skóre v jedné škále může dosahovat rozpětí 0-20. Metoda byla zveřejněna v publikaci Flégra et al. (2012).

SPIDO

K výzkumu byly použity vybrané dimenze dotazníku SPIDO (Mikšík, 1991), které měly vztah ke zkoumané problematice. Vybrány byly škály, které zachycují emoční a adaptační charakteristiky jedince. Jedná se o dimenze: EM, RG, ER, AD, KR, EA

Celý dotazník obsahuje 123 položek. Za skórující odpověď je přidělován 1 bod. Rozsah možného celkového skóre je tedy 0-123.

EM – Měří prožívání interakcí a situačních změn. Je posuzována dynamika emocí a její důsledky. Na plus pólu vystupuje vysoká vzrušivost, sklon k prožívání situačního napětí, na mínus pólu emocionální stabilita až snížená emotivita.

RG – Týká se regulace jednání, ovládání aktivit. Vysoké hodnoty značí nízké sebeovládání, malé zvažování možných důsledků, opačné hodnoty představují naopak anticipaci v jednání

ER – Charakterizuje impulzivitu podléhání náhlým dojmům při vysokých hodnotách a sebeovládání a rozvážené chování při nízkých skórech.

AD – Znamená adaptabilitu. Vysoké hodnoty znamenají aktivní přizpůsobení podmínkám až submisivní postoje. Jedinec skórující na opačném pólu má naopak tendenci setrvávat u svých schémat chování a žádat spíše přizpůsobení okolí.

KR – Vyjadřuje sklon k riskantnímu chování. Vysoké hodnoty představují bezprostřední jednání vzniklé z okamžitého nápadu bez zvažování případného nezdaru. Nízké hodnoty značí neustálé zvažování důsledků až málo aktivní, velmi opatrné chování s velkým množstvím zábran

EA – Na plus pólu znamená spokojenost, optimismus, elán a na opačném pólu pesimismus, zklamání nízkou sebedůvěrou

3. Výsledky

3.1. Vztah věku a vizuálního vnímání v rozsahu zorného pole

Pro výpočet vztahu mezi věkem a výsledky testu Periferní vnímání byl použit soubor osob $N = 1\,361$ (věkový průměr = 36,37 let, st.odchylka= 12,78), který byl rozdělen na tyto dílčí věkové skupiny:

18-30 let $N=529$, 31-40 let $N=471$, 41-50 let $N=178$, 51-60 let $N=122$, 61-90 let $N=61$

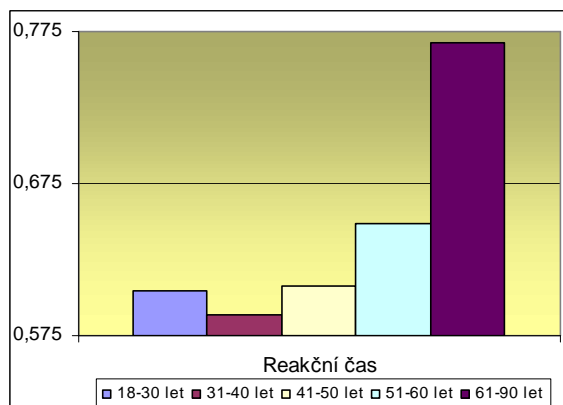
Tabulka č.1 obsahuje průměr a standardní odchylku parametrů zorného pole změřeného testem Periferní vnímání pro jednotlivé věkové skupiny. Podrobné údaje popisné statistiky celého souboru ($N=1\,361$) jsou uvedeny v příloze 1.

Tab.č.: 1 Průměr a standardní odchylka parametrů testu Periferní vnímání u jednotlivých věkových skupin

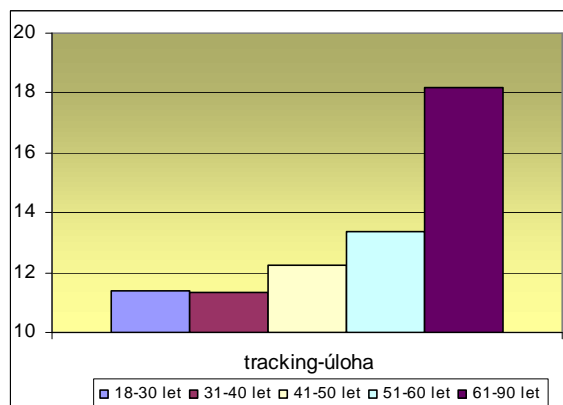
věk/test Periferní vnímání	zorné pole		tracking-úloha		reakční čas		chybné reakce		vynechané reakce	
	průměr	st. odchylka	průměr	st. odchylka	průměr	st. odchylka	průměr	st. odchylka	průměr	st. odchylka
18-30 let	178,29	8,96	11,41	2,6	0,604	0,076	0,82	1,26	3,63	4,61
31-40 let	178,57	8,09	11,35	2,42	0,589	0,074	0,8	1,26	3,25	4,53
41-50 let	173,06	13,19	12,23	2,52	0,608	0,078	1,25	2,04	5,65	6,31
51-60 let	162,46	21,04	13,36	3,31	0,649	0,094	1,47	1,86	8,89	6,3
61-90 let	134,57	25,17	18,16	6,63	0,767	0,154	3,2	4,57	17,97	6,33

Z údajů v tabulce č.1 je patrné, že rozdíl všech parametrů se ve skupině nejstarších osob (61-90 let) vůči skupině nejmladších osob (18-30 let) zhoršil, a sice: rozsah zorného pole se zúžil o 32,49%, reakční čas na periferní podněty se prodloužil o 26,99%, tracking-úloha se zvýšila o 59,16%, o počet chybných reakcí vzrostl o 290,32% a počet vynechaných reakcí se zvýšil dokonce o 395,04%. Grafické znázornění výsledků je uvedeno v grafech č. 1 až č.5.

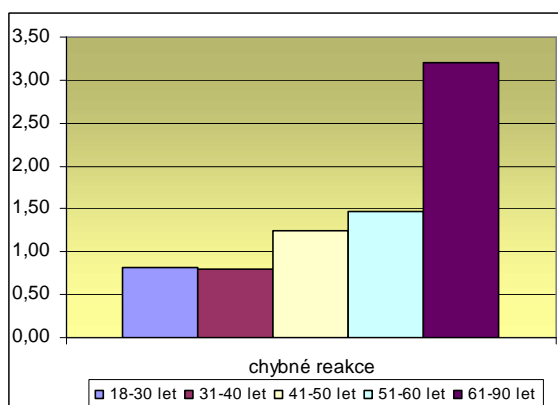
Graf č.1: Reakční čas – průměr podle věku



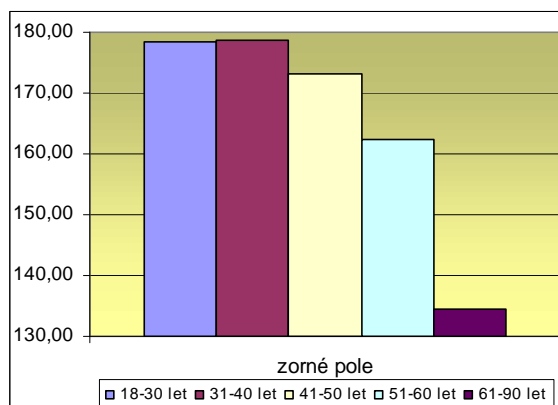
Graf.č.2: Tracking-úloha –průměr podle věku



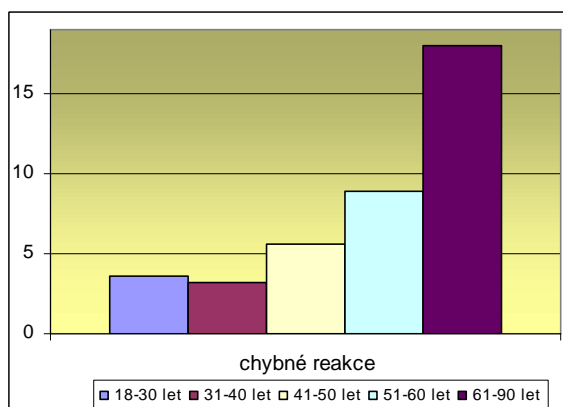
Graf č. 3: Chybné reakce – průměr podle věku



Graf č.4: Zorné pole – průměr podle věku



Graf č.5: Vynechané reakce – průměr podle věku



Podrobné údaje popisné statistiky jednotlivých věkových skupin jsou obsaženy v příloze 2. Již na základě grafů č.1 až č.5, popisných údajů v tabulce č.1 a v příloze 2 jsou patrné rozdíly v jednotlivých parametrech testu Periferní vnímání mezi věkovými skupinami. Výsledky parametru zorné pole ukazují, že maximální dosažená hodnota rozsahu zorného pole se snižuje podle skupin se zvyšujícím se věkem. Opačně se však zvyšuje standardní odchylka. Variabilita je tedy nejvyšší ve skupině s nejvyšším věkem. Tracking-úloha vykazuje výrazné navýšení středních hodnot opět ve skupině osob nejvyššího věku. V této skupině se také nejvíce odlišují hodnoty reakčního času. Reakce na periferní podněty v této skupině vyžadují nejdelší čas oproti ostatním věkovým skupinám. Rovněž variabilita reakčního času je v této skupině nejvyšší. S ohledem na chybovost se skupina osob ve věku 61-90 let opět vymyká. Dosahuje nejvyšších středních hodnot parametru chybné reakce. Počet vynechaných reakcí se zvyšuje postupně ve všech věkových skupinách.

Pro posouzení významnosti rozdílů mezi skupinami byl použit Kruskal-Wallisův test. Neparametrický test byl zvolen na základě zjištění, že měřené proměnné ve dvou nejstarších věkových skupinách nesplňovaly předpoklad normálního rozložení dat a shody rozptylů podle

Levenova testu. Na základě výsledků Kruskal-Wallisova testu (viz tab.č.2) lze zamítnout nulovou hypotézu o rovnosti středních hodnot jednotlivých věkových skupin. Všechny parametry zjišťované testem Periferní vnímání vykazaly statisticky významné rozdíly na hladině $p < 0,000$. Výkon v této metodě je tedy ovlivněn věkem probanda.

Tab.č.: 2 Kruskal-Wallisův test – difference mezi věkovými skupinami

Kruskal-Wallis	zorné pole	tracking-úloha	reakční čas	chybné reakce	vynechané reakce
Chi-Square	277,155	141,018	138,005	65,191	207,948
df	4	4	4	4	4
Asymp. Sig.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Výpočet rozdílů mezi jednotlivými skupinami je uveden v příloze 3. K výpočtu byl použit Mann-Whitneův test pro dva nezávislé soubory. Porovnávány byly vždy věkově sousední skupiny. Mezi skupinou 18-30 let a 31-40 let nebyly prokázány statisticky významné rozdíly v parametrech celého zorného pole, tracking-úloze a chybných reakcích na periferní podněty. Nulová hypotéza nebyla potvrzena pouze u reakčních časů na periferní podněty, kde $\text{sig} = 0,001$ a u vynechaných reakcí, kde $\text{sig} = 0,036$. Z těchto výsledků lze usoudit, že osoby ve věku 18-30 let a 31-40 let se statisticky významně neliší, co se týká rozsahu zorného pole. Všechny sledované proměnné testu Periferní vidění vykazovaly statisticky významné rozdíly na hladině $p < 0,001$ mezi věkovými skupinami 41-50 let a 51-60 let a 61-90 let ve smyslu zhoršení výkonu.

Z hlediska reakčních časů na periferní podněty je zajímavé, že osoby ve věku 31-40 let dosahovaly kratších časů než mladší osoby ve věku 18-30 let. Podobný výsledek zjistili Egg & Freitag (1987), kteří našli nejrychlejší reakce u osob ve věku 29-39 let a domnívají se, že rychlost reakce v závislosti na věku má tvar obrácené křivky U.

Závislost věku a výkonu v testu Periferního vnímání byla také ověřena výpočtem Spearmanovy korelace (viz tab. č.3). Rozsah zorného pole je v negativním vztahu k věku ($r = -0,305$), tedy se zvyšujícím se věkem se rozsah zorného pole snižuje. Ostatní proměnné vykazují pozitivní vztah k věku. Osoby ve vyšším věku reagují pomaleji na periferní podněty, dopouštějí se více chyb v detekci periferních podnětů, vykazují větší nepřesnost v současném sledování podnětu v centrálním zorném poli.

Tab.č 3. Spearmanova korelace (Periferní vnímání – věk, N= 1 361)

věk/test Periferní vnímání	zorné pole	tracking-úloha	reakční čas	chybné reakce	vynechané reakce
korelační koeficient	-0,305	0,198	0,135	0,140	0,220
Sig	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

3.2.Vliv zvýšené kognitivní zátěže na vizuální vnímání v rozsahu zorného pole

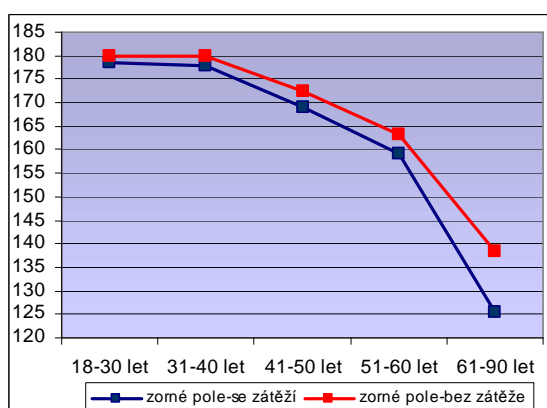
Pro zjištění vlivu zvýšených nároků na distribuci pozornosti prostřednictvím sekundární akustické úlohy na parametry zorného pole, byly použity výsledky skupiny osob N = 645.

Dílčí věkové skupiny byly sestaveny takto:

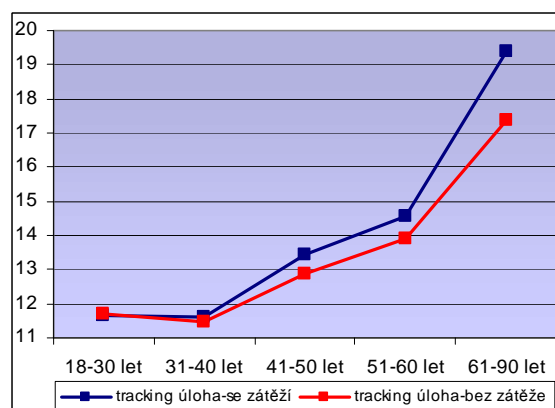
18-30 let N=253, 31-40 let N=231, 41-50 let N=86, 51-60 let N=47, 61-90 let N=28

Tato skupina byla vytvořena částí osob ze základního souboru (N=1361), kterým byl test Periferní vnímání administrován dvakrát za sebou. Jednou bez sekundární akustické zátěže a podruhé se sekundární akustickou zátěží. Výsledky jsou znázorněny v grafech č. 6 až č.10 .

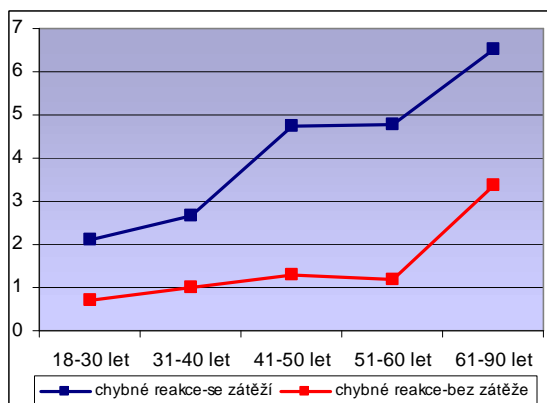
Graf.č.6: Zorné pole – průměr podle věku



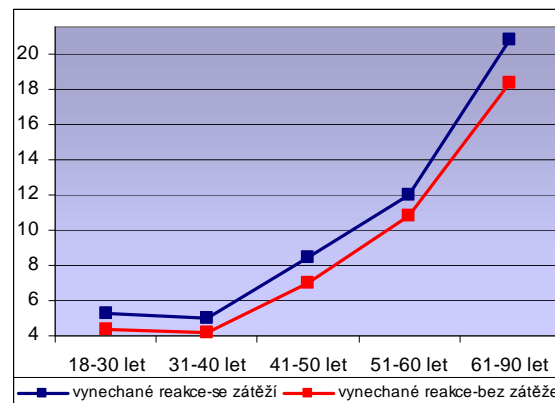
Graf č.7: Tracking-úloha – průměr podle věku



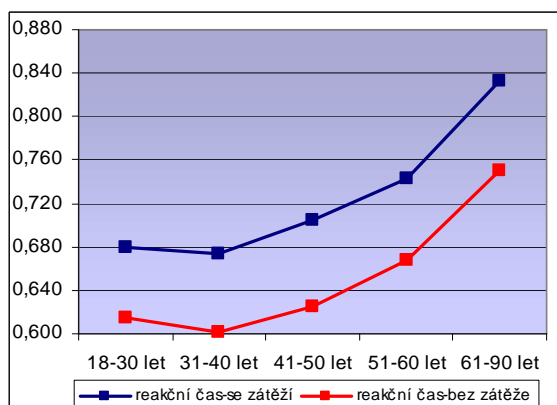
Graf č.8: Chybné reakce – průměr podle věku



Graf.č. 9: Vynechané reakce – průměr podle věku



Graf č.10: Reakční čas – průměr podle věku



Výsledky popisné statistiky pro situaci se sekundární zátěží a pro situaci bez sekundární zátěže pro jednotlivé věkové skupiny jsou uvedeny v příloze 4 a 5. V příloze 6 jsou výsledky znázorněny v krabicových grafech. Z údajů je patrné, že výkonnost klesá ve skupinách osob s vyšším věkem.

Pro rozložení jednotlivých proměnných nebyly splněny předpoklady normality, proto byly pro výpočet významnosti diferencí mezi situací se sekundární zátěží a situací bez sekundární zátěže proveden neparametrický Wilcoxonův test pro závislé soubory. Výpočet pro celý soubor (N=645) je uveden v tabulce č.4. Na základě výsledků je možné zamítnout nulovou hypotézu o rovnosti středních hodnot. Všechny měřené proměnné testu Periferní vnímání se v obou situacích významně liší.

Tab.č.4: Diference mezi situací bez sekundární zátěže a se sekundární zátěží

Wilcoxonův test	zorné pole bez zátěže - zorné pole se zátěží	tracking-úloha bez zátěže – tracking-úloha se zátěží	reakční čas bez zátěže - reakční čas se zátěží	chybné reakce bez zátěže - chybné reakce se zátěží	vynechané reakce bez zátěže - vynechané reakce se zátěží
Z	-7,759	-2,578	-12,858	-15,919	-3,112
Sig.	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000

Výpočet diferencí v jednotlivých parametrech testu Periferní vnímání v jednotlivých věkových skupinách byl proveden opět neparametrickým Wilcoxonovým testem. Výsledky jsou uvedeny v příloze 7.

Wilcoxonův test prokázal statisticky významný rozdíl v rozsahu zorného pole ve všech věkových skupinách. V situaci se sekundární zátěží došlo ve všech věkových skupinách k zúžení zorného pole.

Reakční čas na periferní podněty se významně prodloužil u všech věkových skupin v situaci se sekundární zátěží.

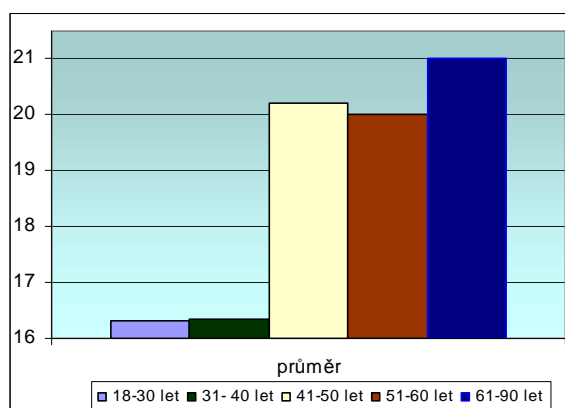
Mladší osoby (18-40 let) nevykazují zhoršení výkonu v oblasti centrálního zorného pole, tedy v hodnotě tracking-úlohy. Zhoršení tohoto parametru v situaci se sekundární zátěží nastává u osob od 41 let. Tento nálezn dokladuje zvýšení nároků na distribuci pozornosti v rozsahu celého zorného pole.

Počet chybných a vynechaných reakcí se zvýšil v situaci se sekundární zátěží u všech věkových skupin.

Spearmanova korelace vykazala vyšší hodnoty korelačního koeficientu věku ke všem proměnným testu Periferní vnímání v situaci se sekundární zátěží. Největší rozdíly korelačního koeficientu byly zjištěny pro vztah věku a rozsahu zorného pole, kde korelační koeficient dosahoval hodnoty v situaci se sekundární zátěží $r=-0,417$ (oproti $r=-0,346$ v situaci bez sekundární zátěže), pro vztah tracking-úlohy a věku byl tento vztah $r=0,254$ v situaci se sekundární zátěží (oproti $r=0,175$ v situaci bez sekundární zátěže) a u chybných reakcí $r=0,307$ v situaci se sekundární zátěží, (oproti $r=0,164$ v situaci bez sekundární zátěže). Výsledky korelací věku a proměnných testu Periferní vnímání v obou sériích jsou v příloze 8.

Graf č.11 znázorňuje chybovost v akustické úloze, která tvořila sekundární zátěž. Chybovost v jednotlivých věkových skupinách je uvedena v příloze 9. Je zřejmý výrazný vzestup výskytu chyb ve věkové skupině 41-50 let. Rovněž z grafů č. 6 až č.10 je patrné, že v této skupině dochází také ke zhoršení ostatních parametrů testu Periferní vnímání. Tyto výsledky vedou k domněnce, že se schopnost distribuce pozornosti snižuje ve věku od 40 let. Parciální korelace (s věkem jako kontrolovanou proměnnou) prokázala statistický významný avšak nízký negativní korelační vztah s rozsahem zorného pole. Nejtěsnější vztah byl nalezen u parametru tracking-úloha ($r=0,213$) a u chybných reakcí ($r=0,273$). Osoby, které se dopustily nejvíce chyb v akustické úloze, měly vysokou hodnotu tracking-úlohy, tedy nesledovaly přesně podnět v oblasti centrálního zorného pole. Vysoký počet chyb v akustické úloze rovněž souvisel s chybnými reakcemi na periferní podnět v testu Periferní vnímání. Tyto osoby tedy správně nedetekovaly relevantní signály na periférii zorného pole. Korelační vztahy mezi chybovostí v sekundární akustické úloze a proměnnými testu Periferní vnímání jsou uvedeny v příloze 10.

Graf.č.11: Sekundární akustická zátěž – procento chyb v jednotlivých věkových skupinách (N=645)

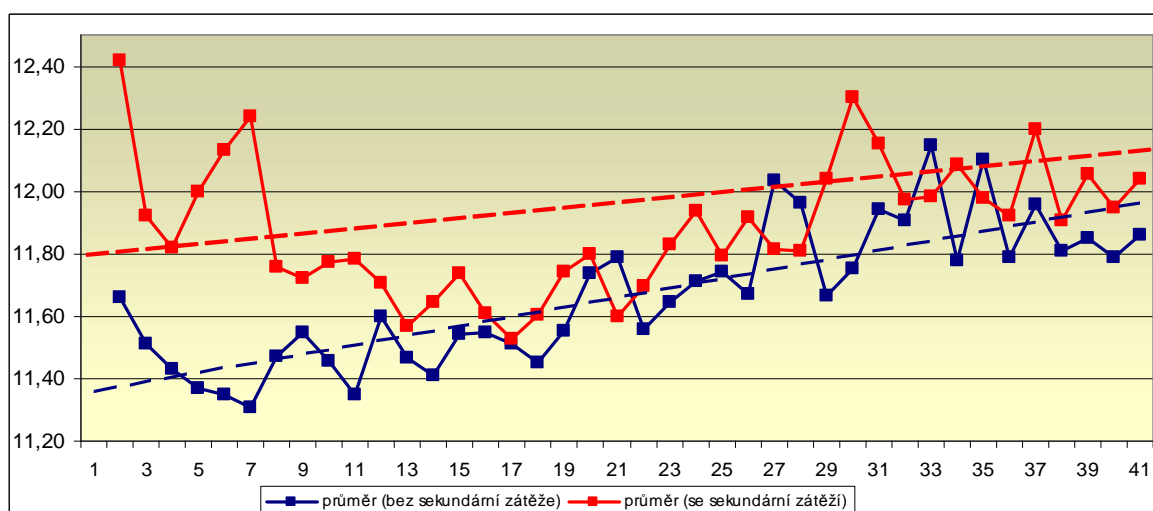


Následující grafy č. 12 až č.14 představují průběh tracking-úlohy, vynechaných a chybných reakcí, tedy charakteristiky prováděné činnosti v závislosti na čase. Zaznamenány jsou průměrné hodnoty celé skupiny N=645 bez rozlišení věku. U tracking – úlohy (graf č.12) je patrné, že na začátku testování dochází k výrazným výkyvům ve výkonu v situaci se sekundární zátěží i bez sekundární zátěže. Po této úvodní fázi nastává adaptace na úlohu, která se projevuje určitou stabilizací výkonu. Spojnice trendu naznačují, že odchylky tracking-úlohy se v průběhu testování zhoršují v situaci bez zátěže i se zátěží. Pozorování podnětu v oblasti centrálního zorného pole je tedy v závislosti na čase méně přesné.

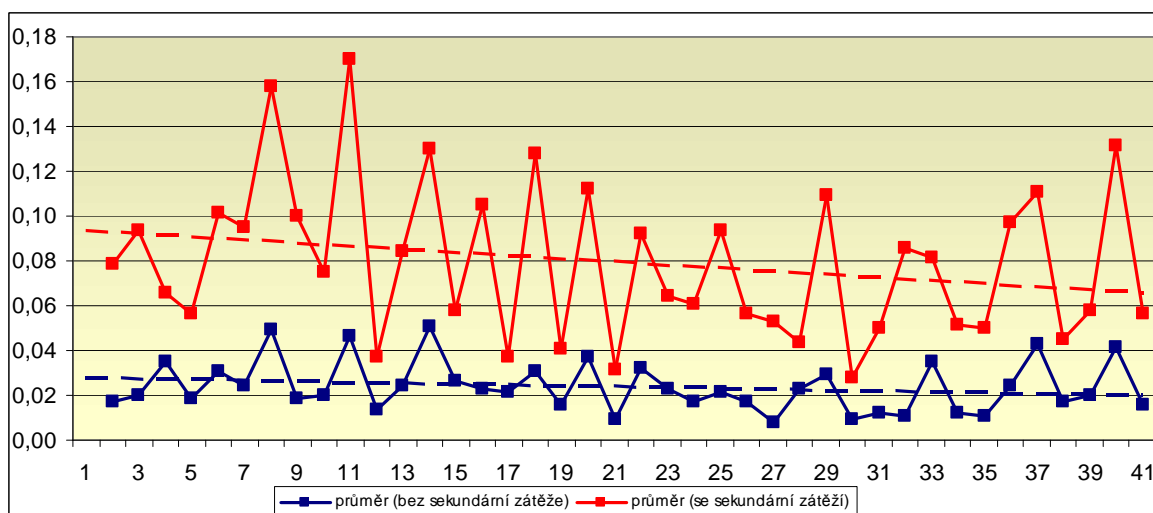
Osoby v situaci bez sekundární zátěže téměř nechybují (viz graf č.13). Nezaměňují tedy nerelevantní signály v periferním zorném poli za relevantní. Výkonnost osob v situaci se sekundární zátěží se vyznačuje značnou variabilitou, je však konstantně horší než v situaci bez zátěže. Zvýšená kognitivní náročnost této situace se projevuje zhoršenou detekcí relevantních periferních podnětů.

Graf.č.14 znázorňuje, že v průběhu času v obou situacích narůstá počet vynechaných reakcí. Během testu se tedy zvyšuje počet podnětů v periferním zorném poli, na které jedinec nereaguje.

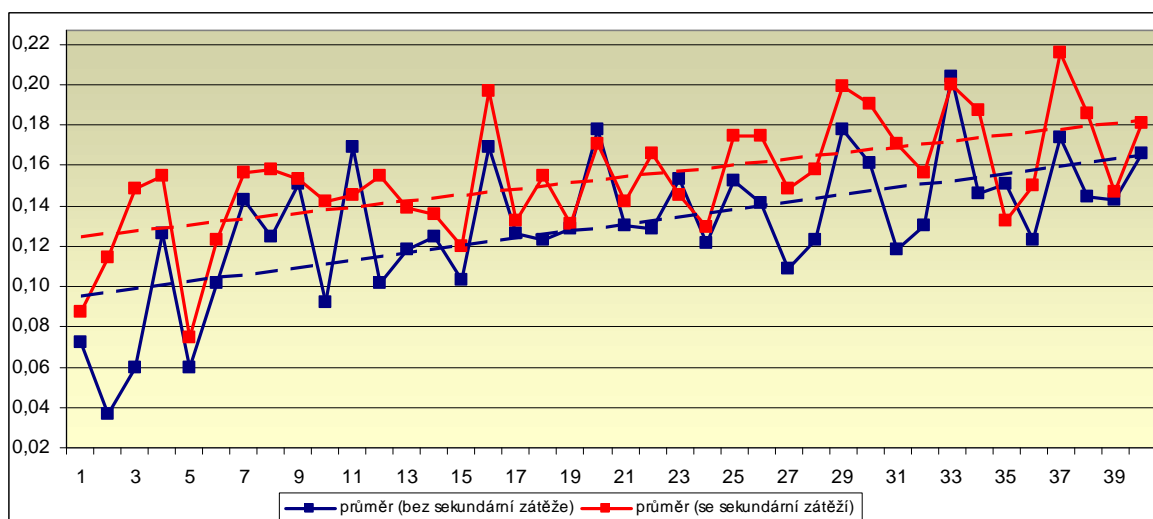
Graf.č.12: Tracking - úloha



Graf.č.13: Chybné reakce



Graf.č.14: Vynechané reakce



Pro porovnání vlivu zátěže způsobené vložení sekundární akustické úlohy a pro kontrolu únavy, aby nezávislé proměnné ovlivňující výkon ve druhém testování, byla vytvořena kontrolní skupina, kterou představovalo 99 osob ve věku 20-80 let (průměr = 35,4, st.odchylka = 11,03), Těmto osobám byl test Periferní vnímání administrován dvakrát, pokaždé bez sekundární zátěže.

Popisné statistické údaje kontrolní skupiny jsou uvedeny v příloze 11 a 12. Ani u kontrolní skupiny neměly proměnné normální rozdělení, proto byl pro zhodnocení významnosti diferencí mezi první a druhou sérií použit také neparametrický Wilcoxonův test pro závislé soubory. Výsledky výpočtů jsou uvedeny v tab. č.5 .

Tab.č 5.: Wilcoxonův test - kontrolní skupina, N=99

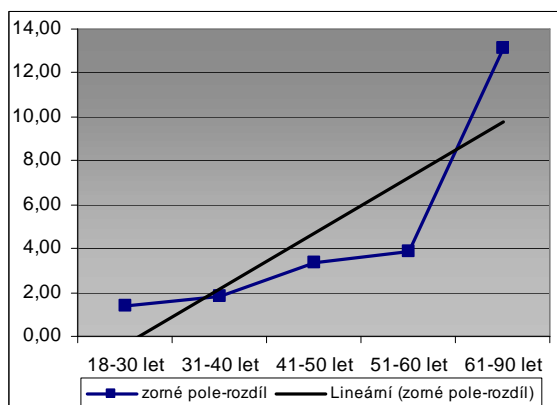
Wilcoxon Test	zorné pole bez zátěže - zorné pole se zátěží	tracking-úloha bez zátěže – tracking-úloha se zátěží	reakční čas bez zátěže - reakční čas se zátěží	chybné reakce bez zátěže - chybné reakce se zátěží	vynechané reakce bez zátěže - vynechané reakce se zátěží
Z	-0,990	-0,970	-0,965	-0,969	-1,262
Sig.	0,322	0,329	0,335	0,331	0,207

Výpočet prokazuje, že u kontrolní skupiny nedochází ke statisticky významným změnám výsledků u proměnných týkajících se rozsahu zorného pole, tracking úlohy, počtu vynechaných reakcí a rychlosti reakcí na periferní podněty. Při opakování testu za stejných podmínek se výsledky nezměnily.

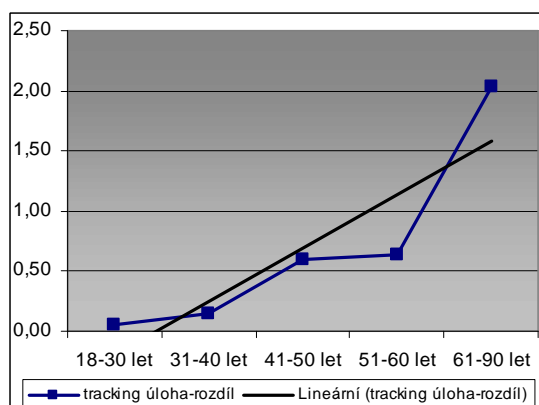
Byl tak prokázán vliv sekundární zátěže, který se projevil změnou parametrů vizuálního vnímání v zorném poli u experimentálního souboru (N=645).

Následující grafy č.15 až č.19 znázorňují rozdíl průměrů ve výkonu jednotlivých parametrů testu Periferní vnímání v situaci se sekundární zátěží a bez sekundární zátěže. Spojnice trendu naznačuje vztah tohoto rozdílu a věku. Z grafů je patrné, že se zvyšujícím se věkem dochází k vyššímu rozdílu mezi situací bez zátěže a situací se zátěží. ve všech měřených parametrech zorného pole.

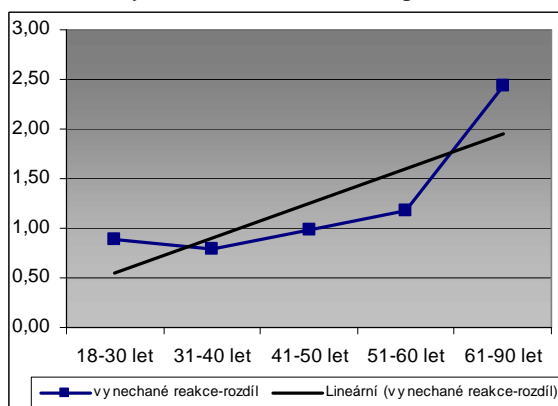
Graf č. 15: Zorné pole – rozdíl průměrů



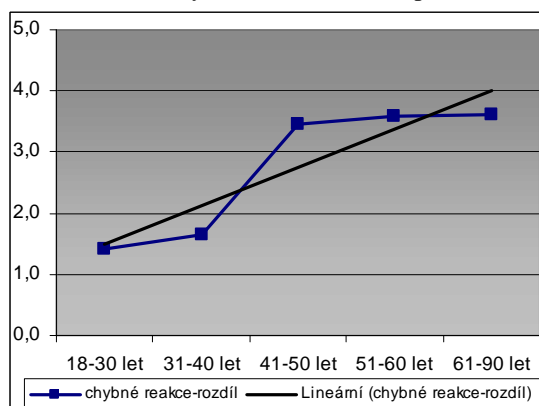
Graf.č.16: Tracking-úloha – rozdíl průměrů



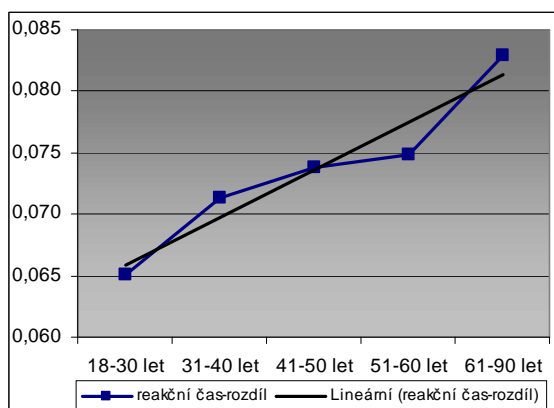
Graf.č.17: Vynechané reakce – rozdíl průměrů



Graf.č.18: Chybné reakce – rozdíl průměrů



Graf č. 19: Reakční čas – rozdíl průměrů



3.3.Vztah řídičské praxe a vizuálního vnímání v rozsahu zorného pole

Informace ohledně řídičské praxe byly získány pomocí anamnestického dotazníku, který zodpovědělo 571 osob, kterým byla administrována forma testu Periferní vnímání bez sekundární akustické zátěže. Z tohoto počtu byla 311 osobám administrována forma testu Periferní vnímání se sekundární akustickou zátěží. Vzhledem k tomu, že se jednalo o subjektivní údaje, je třeba mít na paměti možnou nepřesnost poskytnutých informací.

Dotazník obsahoval tyto položky:

- 1) Kolik kilometrů jste najel do dnešní doby s vozidly bez ohledu na skupinu řidičského oprávnění?
- 2) Kolik kilometrů jste najel v minulém roce s vozidlem řidičského oprávnění skupiny B?
- 3) Kolik kilometrů jste najel v minulém roce s vozidlem řidičského oprávnění skupiny C?
- 4) Kolik dnů v týdnu řídíte auto?

Následující tabulky č. 6 a č.7 obsahují informace o korelačním vztahu řidičské praxe a hodnotám testu Periferní vnímání. K výpočtu byla použita Spearmanova korelace. Pro údaj ohledně počtu do této doby najetých kilometrů byla použita parciální korelace vzhledem k tomu, že počet dosavadního množství najetých kilometrů souvisí s věkem. Korelační koeficienty nevykazují vysoké hodnoty, nejvyšší je vztah mezi frekvencí řízení vozidla během týdne a parametrem reakční čas ($r=-0,246$) a parametrem vynechané reakce ($r=-0,271$). Tento výsledek nasvědčuje tomu, že osoby, které častěji řídí vozidlo, mají větší trénink ve vizuálním vnímání v rozsahu zorného pole a v reagování na podněty přicházející z periferní oblasti. Jejich reakce jsou rychlejší a vymezení relevantních podnětů je přesnější. Nálezy však neprokazují vztah mezi řidičskou praxí a rozsahem zorného pole, a to ani v situaci se sekundární zátěží. Řidiči, kteří naježdili více kilometrů nebo řídí častěji, tedy nebudou mít na základě těchto zkušeností z hlediska rozsahu zorného pole v tomto testu lepší výsledky.

Tab.č.6: Korelace řidičské praxe s testem Periferní vnímání: situace bez zátěže N= 571

Spearmanova korelace: řidičská praxe /Periferní vnímání		zorné pole	Tracking- úloha	reakční čas	chybné reakce	vynechané reakce
počet najetých km s ŘP B v posledním roce N= 571	korelační koeficient	0,023	-0,107	-0,184	-0,028	-0,155
	Sig.	0,684	0,059	0,001	0,622	0,006
počet najetých km s ŘP C v posledním roce N= 148	korelační koeficient	0,042	-0,037	-0,090	0,138	-0,073
	Sig.	0,457	0,513	0,112	0,015	0,197
frekvence řízení za týden	korelační koeficient	0,124	-0,186	-0,246	0,009	-0,271
	Sig.	0,029	0,001	0,000	0,871	0,000

Parciální korelace: počet dosud najetých km / Periferní vnímání	kontrolovaná proměnná - věk	zorné pole	Tracking- úloha	reakční čas	chybné reakce	vynechané reakce
počet najetých km do této doby	korelační koeficient	-0,064	-0,105	-0,131	0,062	-0,028
	Sig.	0,264	0,064	0,021	0,278	0,625

Tab.č.7: Korelace řidičské praxe s testem Periferní vnímání: situace se zátěží N= 311

Spearmanova korelace: řidičská praxe /Periferní vnímání		zorné pole	Tracking-úloha	reakční čas	chybné reakce	vynechané reakce
počet najetých km s ŘP B v posledním roce N = 311	korelační koeficient	0,083	-0,061	-0,176	-0,039	-0,125
	Sig.	0,047	0,149	0,000	0,351	0,003
počet najetých km s ŘP C v posledním roce N= 152	korelační koeficient	0,020	0,011	-0,120	-0,035	-0,082
	Sig.	0,641	0,799	0,004	0,402	0,050
frekvence řízení za týden	korelační koeficient	0,079	-0,078	-0,198	-0,029	-0,127
	Sig.	0,061	0,064	0,000	0,492	0,002

Parciální korelace: počet dosud najetých km / Periferní vnímání	kontrolovaná proměnná - věk	zorné pole	tracking-úloha	reakční čas	chybné reakce	vynechané reakce
počet najetých km do této doby	korelační koeficient	0,044	-0,013	-0,098	-0,023	-0,114
	Sig.	0,296	0,751	0,020	0,587	0,007

Frekvence řízení vozidla prokazuje statisticky významný vztah především k počtu vynechaných reakcí na periferní podněty a k reakčnímu času na hladině $p < 0,000$ $r =$ až $-0,246$, koeficient determinace však odpovídá pouze 6,05% - 7,34%, tento vztah je tedy slabý.

3.4.Vztah úrovně pozornosti a vizuálního vnímání v rozsahu zorného pole

Jak již bylo uvedeno, funkční zorné pole je úzce spjato s pozorností. Množství přijatých a zpracovaných informací v rozsahu zorného pole závisí nejen na funkcích zraku, ale také na kvalitách pozornosti. Pro zjištění vztahu úrovně pozornosti a parametry zorného pole, byly použity testy NQ-S a TOPP.

Test NQ-S a test Periferní vnímání byl administrován 846 osobám, Test TOPP a Periferní vnímání byl administrován 982 osobám. Část těchto osob absolvovala test Periferní vnímání s přidanou sekundární zátěží – pro test NQ-S N=491, pro test TOPP N=553.

Údaje popisné statistiky testu TOPP jsou uvedeny v příloze 13. Tyto informace pro test NQ-S obsahuje příloha 14. Vzhledem k tomu, že výkon v obou testech ovlivňuje věk, byla provedena parciální korelace, kde byl věk uveden jako kontrolovaná proměnná. Pokles hodnot korelačních koeficientů mezi Spearmanovou a parciální korelací předpokládaný vliv věku prokázal. Výsledky korelací s testem TOPP jsou obsaženy v tabulkách č.8 a č.9. Výsledky korelací s testem NQ-S jsou uvedeny v tabulkách č.10 a č.11.

Tab.č.8: korelace TOPP a Periferní vnímání, situace bez zátěže, N=982

Parciální korelace: kontrolovaná proměnná - věk		zorné pole	tracking-úloha	reakční čas	chybné reakce	vynechané reakce
TOPP I	korelační koeficient	0,048	-0,145	-0,161	-0,109	-0,077
	Sig.	0,130	0,000	0,000	0,001	0,016
TOPP II	korelační koeficient	0,068	-0,158	-0,159	-0,107	-0,079
	Sig.	0,034	0,000	0,000	0,001	0,013
TOPP III	korelační koeficient	0,076	-0,167	-0,173	-0,119	-0,077
	Sig.	0,017	0,000	0,000	0,000	0,016

Tabč. 9: Korelace TOPP a Periferní vnímání, situace se zátěží. N=553

Parciální korelace: kontrolovaná proměnná - věk		zorné pole	tracking-úloha	reakční čas	chybné reakce	vynechané reakce
TOPP I	korelační koeficient	0,154	-0,189	-0,174	-0,190	-0,177
	Sig.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
TOPP II	korelační koeficient	0,184	-0,192	-0,188	-0,191	-0,199
	Sig.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
TOPP III	korelační koeficient	0,187	-0,202	-0,213	-0,205	-0,206
	Sig.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Korelační analýza vykazuje statisticky významné, ale ne příliš vysoké hodnoty korelačního koeficientu. V kladném vztahu je skóre ve všech třech sériích testu TOPP a rozsah zorného pole. Tzn., že osoby, které dosáhnou vyššího skóre v testu TOPP, vykazují větší rozsah zorného pole. Tento vztah je těsnější v situaci se sekundární zátěží. Test TOPP je založen na vizuálním vyhledávání podnětů mezi distraktory, vykazuje tedy vyšší vztah k parametru tracking-úloha ($r=-0,202$). Osoby, které mají vyšší skóre v testu TOPP, mají menší odchylku při sledování podnětu v oblasti centrálního zorného pole v testu periferní vnímání. Také lépe a rychleji identifikují podněty na periferii. Společná variance těchto dvou testů (4,04% až 4,54%) je zastoupena tracking-úlohou, reakčním časem na periferní podněty a identifikací periferních podnětů.

Tab.č. 10.: Korelace NQ-S a Periferní vnímání, situace bez zátěže, N=846

Parciální korelace: kontrolovaná proměnná - věk		zorné pole	tracking-úloha	reakční čas	chybné reakce	vynechané reakce
Počet nalezených podnětů - NQ-S subtest I	korelační koeficient	0,054	-0,099	-0,094	-0,086	-0,016
	Sig.	0,114	0,004	0,006	0,013	0,639
Počet nalezených podnětů - NQ-S subtest II	korelační koeficient	0,068	-0,119	-0,112	-0,128	-0,002
	Sig.	0,049	0,001	0,001	0,000	0,958
Počet nalezených podnětů - NQ-S subtest III	korelační koeficient	0,053	-0,088	-0,069	-0,117	0,016
	Sig.	0,126	0,010	0,044	0,001	0,643
Počet nalezených podnětů - NQ-S subtest IV	korelační koeficient	0,074	-0,102	-0,114	-0,130	-0,006
	Sig.	0,032	0,003	0,001	0,000	0,854
Počet nalezených podnětů - NQ-S subtest V	korelační koeficient	0,028	-0,055	-0,084	-0,111	-0,020
	Sig.	0,418	0,111	0,015	0,001	0,564

Tab.č. 11: Korelace NQ-S a Periferní vnímání, situace se zátěží, N=491

Parciální korelace: kontrolovaná proměnná - věk		zorné pole	tracking-úloha	reakční čas	chybné reakce	vynechané reakce
Počet nalezených podnětů - NQ-S subtest I	korelační koeficient	0,050	-0,099	-0,115	-0,126	-0,027
	Sig.	0,266	0,028	0,011	0,005	0,547
Počet nalezených podnětů - NQ-S subtest II	korelační koeficient	0,077	-0,124	-0,124	-0,099	-0,019
	Sig.	0,090	0,006	0,006	0,029	0,675
Počet nalezených podnětů - NQ-S subtest III	korelační koeficient	0,083	-0,098	-0,095	-0,093	-0,009
	Sig.	0,065	0,031	0,035	0,041	0,847
Počet nalezených podnětů - NQ-S subtest IV	korelační koeficient	0,084	-0,097	-0,142	-0,112	-0,018
	Sig.	0,063	0,032	0,002	0,013	0,686
Počet nalezených podnětů - NQ-S subtest V	korelační koeficient	0,020	-0,061	-0,090	-0,071	0,007
	Sig.	0,657	0,176	0,046	0,118	0,878

Test NQ-S prokazuje statisticky významné ne však vysoké vztahy k testu Periferní vnímání, oba testy jsou tedy založeny na jiném konstruktu. U testů TOPP a NQ-S je zátěž tvořena časovou tísň, podněty jsou vyhledávány v nastavených časových limitech. Není u nich vyžadována distribuce pozornosti na dvě paralelně probíhající úlohy. Oproti testu Periferní vnímání jsou testy NQ-S a TOPP zaměřeny na jiné charakteristiky pozornosti a nejsou tedy s testem vzájemně zastupitelné.

V literatuře (např. Poschadel et al., 2009; Weinand, 1997; Burgard, 2005) nacházíme informace o tom, že pro vyšetření způsobilosti k řízení vozidla u starších osob jsou používány testy D2 a TMT. Z tohoto důvodu byly tyto metody zařazeny také do vyšetření starších osob v tomto výzkumu. Výsledky korelací testu D2 a testu Periferní vnímání (N=21) a korelací testu TMT a testu periferní vnímání (N=28) u osob ve skupině 61-90 let uvádí tabulky č. 12 a č. 13.

Tab.č.12 korelace test D2, N= 21

Spearmanova korelace: test D2 - test Periferní vnímání		zorné pole	tracking-úloha	reakční čas	chybné reakce	vynechané reakce
D2 chyby	korelační koeficient	0,118	0,133	-0,139	0,031	-0,131
	Sig.	0,609	0,565	0,549	0,895	0,572
D2 celkový výkon	korelační koeficient	-0,480	-0,127	0,141	0,179	0,193
	Sig.	0,028	0,582	0,541	0,438	0,401

Tabč. 13 Korelace test TMT, N=28

Spearmanova korelace: test TMT - test Periferní vnímání		zorné pole	tracking-úloha	reakční čas	chybné reakce	vynechané reakce
TMT/A	korelační koeficient	0,240	0,002	0,058	0,020	-0,021
	Sig.	0,218	0,993	0,770	0,921	0,914
TMT/B	korelační koeficient	0,019	0,020	0,220	0,255	0,369
	Sig.	0,924	0,918	0,262	0,190	0,054

Oba testy vykazují pouze výjimečné těsné korelační vztahy k testu Periferní vnímání. Signifikantní vztah je u celkového výkonu D2 ($r=-0,480$, $p<0,028$) a subtestu TMT B ($r=0,369$, $p<0,054$). Test D2 je založen na vizuálním vyhledávání relevantních podnětů s nárokem na koncentraci pozornosti. U testu TMT se uplatňuje kromě vizuálního vyhledávání také kognitivní flexibilita.

Vzhledem k tomu, že řízení vozidla vyžaduje pozornost z hlediska všech jejích vlastností, mají výše zmíněné metody v rámci posuzování psychické způsobilosti k řízení své opodstatnění. Zjištěné výsledky prokazují, že jsou testy D2 a TMT zaměřeny na jinou oblast pozornosti než test Periferní vnímání.

Při použití zde uvedených testů TOPP a NQ-S nebyl prokázán pozitivní vztah mezi výkonem v pozornostních testech a výkonem v testu Periferního vnímání. Pro potvrzení tohoto vztahu by bylo nutné užít pozornostní testy s nárokem na distribuci pozornosti a paralelní zpracování vizuálních informací.

3.5. Vztah vybraných osobnostních vlastností a vizuálního vnímání v zorném poli

Výkon testu, který klade nároky na zvládnutí zátěže, může být ovlivněn emocionálními činiteli – prožíváním časové tísně, uvědomováním si neúspěchu, úzkostí. K zachycení těchto vlivů byly použity dotazníky SPIDO, který byl administrován 209 osobám v situaci bez sekundární zátěže (z toho 112 osobám v situaci se sekundární zátěží) a dotazník N-70, který byl administrován 1146 osobám v situaci bez sekundární zátěže (z toho 640 osobám v situaci se sekundární zátěží).

Korelační vztahy jsou uvedeny v tabulkách č.14 a č.15.

Tab.č. 14: Korelace dotazníku SPIDO a testu Periferní vnímání: situace bez zátěže N=209

Spearmanova korelace : SPIDO /Periferní vnímání		zorné pole	tracking- úloha	reakční čas	chybné reakce	vynechané reakce
EM	korelační koeficient	-0,051	0,143	0,233	0,045	0,241
	Sig.	0,462	0,039	0,001	0,514	0,000
RG	korelační koeficient	-0,039	0,202	0,189	0,097	0,190
	Sig.	0,573	0,003	0,006	0,161	0,006
AD	korelační koeficient	-0,108	0,138	0,054	0,119	0,054
	Sig.	0,121	0,047	0,436	0,085	0,436
KR	korelační koeficient	0,074	-0,049	-0,013	-0,041	0,017
	Sig.	0,284	0,484	0,855	0,557	0,812
ER	korelační koeficient	-0,085	0,147	0,241	0,075	0,214
	Sig.	0,219	0,034	0,000	0,278	0,002
EA	korelační koeficient	-0,100	-0,115	-0,252	-0,028	-0,228
	Sig.	0,150	0,097	0,000	0,688	0,001

Tab.č. 15: Korelace dotazníku SPIDO a testu Periferní vnímání situace se zátěží N=112

Spearmanova korelace : SPIDO /Periferní vnímání		zorné pole	tracking- úloha	reakční čas	chybné reakce	vynechané reakce
EM	korelační koeficient	-0,151	0,145	0,165	0,068	0,281
	Sig.	0,113	0,128	0,082	0,478	0,003
RG	korelační koeficient	-0,171	0,168	0,153	-0,011	0,213
	Sig.	0,071	0,077	0,106	0,909	0,024
AD	korelační koeficient	-0,242	0,170	0,135	0,072	0,222
	Sig.	0,010	0,074	0,156	0,448	0,018
KR	korelační koeficient	-0,042	-0,114	0,036	-0,229	0,149
	Sig.	0,664	0,232	0,706	0,015	0,117
ER	korelační koeficient	-0,215	0,168	0,220	0,012	0,261
	Sig.	0,023	0,076	0,020	0,904	0,005
EA	korelační koeficient	0,000	-0,009	-0,149	0,035	-0,133
	Sig.	0,996	0,922	0,117	0,715	0,162

Údaje popisné statistiky vybraných dimenzí dotazníku SPIDO obsahují příloha 15. Ze sledovaných osobnostních vlastností měřených testem SPIDO vykazovaly k proměnným testu Periferní vnímání signifikantní, avšak ne příliš vysoké korelační vztahy. Více souvislostí

s emocionálními charakteristikami se nachází v situaci bez sekundární zátěže. Osoby, které skórují výše v dimenzi EM (vyšší emocionální labilita, $r=0,241$), RG (menší míra racionální regulace chování $r=0,202$), ER (vyšší impulzivita, $r=0,241$) a níže v dimenzi EA (pesimismus, méně elánu $r=-0,252$), dosahují delšího reakčního času na periferní podněty, mají větší odchylku tracking-úlohy a vyskytuje se u nich více vynechaných reakcí na periferní podněty. Jejich výkon v testu vizuálního vnímání je tedy nižší a méně přesný. V situaci se sekundární zátěží se negativní vztah k výkonu nachází pouze u emocionálních charakteristik k parametru vynechané reakce.

Popisné údaje dotazníku N-70 jsou uvedeny v příloze 16. Korelace testu Periferní vnímání a dotazníku N-70 je uvedena v tabulkách č. 16 a č. 17. Dotazník N-70 obsahuje dimenze anxiozita, depresivita, fobie, hypochondrie, hysterie, vegetativní labilita a psychastenie. Nejvyšších hodnot dosahuje korelační koeficient v situaci bez sekundární zátěže ve vztahu dimenzí depresivita ($r=0,21$), psychastenie ($r=0,251$) a celkové skóre ($r=0,241$) k parametru vynechané reakce. V situaci se sekundární zátěží bylo dosaženo nejvyšších hodnot korelačního koeficientu opět ve vztahu k vynechaným reakcím (depresivita $r=0,227$, fobie $r=0,210$, vegetativní labilita $r=0,203$, psychastenie $r=0,277$, celkové skóre $r=0,301$) Vztah je vždy pozitivní, tzn. že osoby, které dosahují vyšších skóre v uvedených dimenzích dotazníku N-70, mají větší počet vynechaných reakcí na periferní podněty v testu Periferní vnímání. Jedinci s depresivními a psychastenickými rysy mají nejen nižší výkon.

Tab.č. 16: Korelace dotazníku N-70 a testu Periferní vnímání: situace bez zátěže N= 1 146

Spearmanova korelace : N-70 /PP		zorné pole	tracking- úloha	reakční čas	chybné reakce	vynechané reakce
anxieta	korelační koeficient	-0,051	0,053	0,086	0,000	0,145
	Sig.	0,084	0,073	0,003	0,990	0,000
deprese	korelační koeficient	-0,168	0,130	0,174	0,077	0,210
	Sig.	0,000	0,000	0,000	0,009	0,000
fobie	korelační koeficient	-0,134	0,145	0,156	0,044	0,185
	Sig.	0,000	0,000	0,000	0,132	0,000
hysterie	korelační koeficient	0,014	0,044	0,072	-0,050	0,093
	Sig.	0,635	0,137	0,014	0,088	0,002
hypochondrie	korelační koeficient	-0,074	0,097	0,113	0,046	0,164
	Sig.	0,012	0,001	0,000	0,117	0,000
vegetativní labilita	korelační koeficient	-0,087	0,114	0,137	0,031	0,192
	Sig.	0,003	0,000	0,000	0,300	0,000
psychastenie	korelační koeficient	-0,219	0,205	0,189	0,099	0,251
	Sig.	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000
celkové skóre	korelační koeficient	-0,141	0,149	0,178	0,049	0,241
	Sig.	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000

Tab.č. 17: Korelace dotazníku N-70 a testu Periferní vnímání: situace se zátěží N= 640

Spearmanova korelace : N-70 /PP		zorné pole	tracking- úloha	reakční čas	chybné reakce	vynechané reakce
anxieta	korelační koeficient	-0,074	0,044	0,143	0,107	0,199
	Sig.	0,057	0,259	0,000	0,006	0,000
deprese	korelační koeficient	-0,213	0,160	0,197	0,111	0,227
	Sig.	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000
fobie	korelační koeficient	-0,171	0,177	0,191	0,125	0,210
	Sig.	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000
hysterie	korelační koeficient	-0,070	0,003	0,050	0,075	0,090
	Sig.	0,071	0,944	0,195	0,052	0,020
hypochondrie	korelační koeficient	-0,209	0,128	0,122	0,135	0,199
	Sig.	0,000	0,001	0,002	0,001	0,000
vegetativní labilita	korelační koeficient	-0,120	0,097	0,136	0,078	0,203
	Sig.	0,002	0,012	0,000	0,045	0,000
psychastenie	korelační koeficient	-0,259	0,265	0,190	0,197	0,277
	Sig.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
celkové skóre	korelační koeficient	-0,229	0,177	0,213	0,161	0,301
	Sig.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Výše uvedené nejvyšší hodnoty korelačních koeficientů (0,202 až 0,301) jsou statisticky významné na $p < 0,000$. Koeficient determinace však odpovídá pouze 4,08% - 9,06% společné variance.

3.6. Regresní analýza

Vyhledávací úlohy vyžadují zapojení nejen vizuálního vnímání, ale také kognitivních funkcí. Analogií vyhledávacích úloh je v dopravním provozu vyhledávání konkrétních informací, např. směrových tabulí, v komplexním dopravním prostředí.

Přestože jsou testy D2 a TMT (především subtest B) uváděny v literatuře jako metody používané pro vyšetření způsobilosti k řízení u starších řidičů, jejich prediktivní validita se vždy nepotvrdila (Poschadel et al., 2009). Kriteériem při validizačních studiích bylo hodnocení prvků praktické jízdy. Souhrn užití testů v dopravní psychologii je uveden ve zprávě institutu Bundesanstalt für Strassenwesen (2010). Uvádí se zde, že byl zjištěn vztah mezi výkonem v testu TMT a způsobilostí k řízení vozidla v tom smyslu, že podprůměrné výsledky v testu znamenaly horší hodnocení při praktické jízdě. Zvláště subtest TMT B se ukázal jako vhodný pro identifikaci osob se zvýšeným rizikem dopravní nehody. Jako hraniční hodnota představující omezení kognitivních schopností, a tím také pochybnost o způsobilosti k řízení u starších osob je uvedeno 180 vteřin. K použití testu D2 nejsou ve zmiňované zprávě (2010) uvedeny žádné studie, které by potvrdily korelační vztah s prvky praktické jízdy. Je zde uvedena modifikace testu D2 pro účely dopravní psychologie s cílem postihnout selektivní

pozornost. Písmena „d“ a „p“ jsou nahrazena symboly semaforu se zvýrazněnou červenou nebo zelenou barvou.

Pro zjištění vztahu mezi danou závislou proměnnou, tj. konkrétním parametrem testu Periferní vnímání a nezávislými proměnnými představovanými ostatními psychodiagnostickými metodami byla použita lineární regresní analýza s následnou metodou Backwards. Pro každou závislou proměnnou byly vytvořeny tyto skupiny prediktorů:

- 1) jednotlivé dimenze osobnostních dotazníků – hrubé skóry (N-70, SPIDO)
- 2) celkové skóry výkonových testů – hrubé skóry (celkový skór všech tří sérií testu TOPP, celkový skór subtestů bez časových limitů testu NQ-S, celkový skór subtestů s časovými limity testu NQ-S)
- 3) řidičská praxe (frekvence řízení vozidla během týdne, počet najetých kilometrů do současné doby,)
- 4) dimenze osobnostních dotazníků, hrubé skóry výkonových testů, anamnestické údaje ohledně řidičské praxe

Vzhledem k tomu, že se věk je činitel, který je při vyšetření vždy přítomen a projevil se jako významný činitel ovlivňující výsledky všech parametrů testu Periferní vnímání, byl věk přidán do každé skupiny prediktorů. Výsledky výpočtů regresní analýzy jsou uvedeny v příloze 17.

Rozsah zorného pole:

Vybrané osobnostní dimenze a věk vysvětlily 26,9% variability v situaci bez sekundární zátěže a dokonce 57,3% variability se sekundární zátěží. Výkonové testy a věk se podílely na vysvětlení společné variance ve 13,7%. V situaci se sekundární zátěží se tato míra zvedla na 24,4%. Řidičská praxe vysvětluje 27,9% variance, v situaci se sekundární zátěží 38,8%. Všechny použité prediktory současně vyjadřují v situaci bez zátěže 32,0% a v situaci se sekundární zátěží 72,2% vysvětlené variance.

Tracking-úloha:

Regresní analýza s osobnostními prediktory ukázala 21,5% vysvětlené variance v situaci bez sekundární zátěže a 38,1% variance sekundární zátěží. Výkonové prediktory vysvětlují mnohem menší procento variance, pouze 7% v situaci bez sekundární zátěže a 11,3% v situaci se sekundární zátěží. Rovněž prediktory řidičské praxe se podílejí malým procentem na vysvětlení variance – 8% v situaci bez sekundární zátěže a 13,5% v situaci se sekundární zátěží. Všechny prediktory dohromady vysvětlují 37,7% v situaci bez sekundární zátěže. Jako nejsilnější prediktory se ukazují dimenze RG (racionální regulace chování) a KR (sklon

k riskování). V situaci se sekundární zátěží tvoří tato míra 40,5% variance a jako nejvýznamnější prediktor se projevila psychastenie.

Reakční čas:

Osobnostní proměnné prokazují ve výpočtu regresní analýzy nejmenší společnou variabilitu s proměnnou reakční čas (21,3% v situaci bez sekundární zátěže a 25,8% v situaci se sekundární zátěží). Výkonové prediktory vysvětlily jen 5% variance v situaci bez zátěže a 10,8% variance v situaci se zátěží. Rovněž frekvence řízení v souvislosti s věkem vyjádřily 7,6% variance v situaci bez zátěže a 11,4% variance v situaci se sekundární zátěží. Velké procento variance (41,4%) vysvětlily všechny prediktory dohromady, v situaci se sekundární zátěží se tato míra zvýšila na 50,1%.

Chybné reakce:

Regresní analýza ukázala ohledně osobnostních prediktorů výrazný rozdíl vysvětlení variance v situaci bez zátěže (9%) a v situaci se sekundární zátěží (32,2%). Výkonové prediktory vysvětlily 5,9% variance v situace bez zátěže a 16,3% variance v situaci se zátěží. Řidičská praxe prokázala o něco vyšší predikci, tj. vysvětlení 10,4% variance v situaci bez zátěže a 17,5% variance v situaci se zátěží. Interakce všech prediktorů vysvětlila 28,1% variance v situaci bez zátěže a 40,2% variance v situaci se sekundární zátěží.

Vynechané reakce:

Prediktory osobnostních rysů vysvětlily 16,9% variance této nezávislé proměnné v situaci bez zátěže a 35,0% variance v situaci se zátěží. Výkonové proměnné prokázaly pouze 6% společné variance v situaci bez zátěže a 15% v situaci se sekundární zátěží. Podobné hodnoty vykazují proměnné řidičské praxe – 15,9% v situaci bez zátěže a 22,5% v situaci se sekundární zátěží. Interakce všech prediktorů vysvětlila 34,3% variance v situaci bez zátěže a vzrostla na 56,5% v situaci se sekundární zátěží.

V situaci se sekundární zátěží se vždy zvedá část vysvětlené variance. V situaci se sekundární zátěží se výrazněji projevuje závislost na osobnostních a výkonových charakteristikách a na řidičské praxi.

Téměř u všech závislých proměnných se projevila věk jako jeden z nejsilnějších prediktorů, a to především v situaci se sekundární zátěží. Věk je tedy významný prediktor výkonu v testu Periferní vnímání.

Nejvyšší část vysvětlené variance vyjadřuje vždy interakce všech prediktorů dohromady.

Z roztríděných skupin prediktorů jsou u všech závislých proměnných nejvíce zastoupeny sledované osobnostní proměnné v souvislosti s věkem. Nejvyšší hodnota byla nalezena u proměnné rozsah zorného pole v situaci se sekundární zátěží (57,3%). Tento výsledek

znamená, že vybrané emocionální charakteristiky dotazníků N-70 a SPIDO ovlivňují výkon v testu Periferní vnímání v tomto parametru. Vliv těchto nezávislých proměnných se výrazně zvýší v situaci s nutností distribuce pozornosti na dvě paralelní úlohy. Osobnostní rysy, které se nejčastěji objevují mezi prediktory s nesilnějším vlivem, jsou anxieta, depresivita a psychastenie.

Nejnižší míru variance vysvětlují výkonové testy TOPP a NQ-S. Nejvyšší vliv byl nalezen u proměnné rozsah zorného pole v situaci se sekundární zátěží (24,4%). Testy TOPP a NQ-S jsou koncipovány pro měření koncentrované pozornosti, neobsahují prvek distribuce pozornosti na sekundární úlohu. Je pravděpodobné, že metody, které jsou konstruovány pro měření rozdělené pozornosti, by se na společné varianci s testem Periferní vnímání podílely větším procentem.

Řidičská praxe (počet let držení řidičského průkazu) v souvislosti s věkem se opět nejvíce podílela na vysvětlení parametru zorné pole testu v situaci se sekundární zátěží (38,8%). Ostatní měřené závislé proměnné jsou řidičskou praxí ovlivňovány mnohem méně.

3.7. Potvrzení hypotéz

Hypotéza 1 – Existuje negativní vztah mezi věkem a výkonem v testu Periferního vnímání

Již z grafů č.1 až č.5 v kapitole 3.1. jsou patrné rozdíly v jednotlivých proměnných v závislosti na věku. Výpočet diferencí mezi věkovými skupinami tyto rozdíly potvrdil. Negativní vztah mezi věkem a výkonem v testu Periferní vnímání vykazala také korelační a regresní analýza.

Na základě předložených výsledků. je možné pokládat **hypotézu 1** za potvrzenou.

Hypotéza 2 - V situaci s vyššími nároky na distribuci pozornosti se zhoršuje výkon v testu periferního vnímání ve smyslu zúžení zorného pole, případně vyššího výskytu chyb na periferii zorného pole

Výpočet diferencí prokázal, že všechny měřené proměnné testu Periferní vnímání se zhoršují v situaci se sekundární úlohou, tedy zužuje se zorné pole, zvyšuje se počet vynechaných a chybných reakcí na periferní podněty, prodlužuje se reakční čas a zvětšuje se odchylka tracking-úlohy. Tyto rozdíly nebyly prokázány u kontrolní skupiny.

Na základě předložených výsledků lze **hypotézu 2** pokládat za potvrzenou.

Hypotéza 3 – Rozdíl ve výkonu v testu Periferního vnímání v situaci bez sekundární zátěže a se sekundární zátěží je v pozitivním vztahu k věku

Rozdíly v průměrných hodnotách všech sledovaných proměnných testu Periferní vnímání v situaci se sekundární zátěží a bez této zátěže se zvyšují se zvyšujícím se věkem.

Na základě výsledků lze **hypotézu 3** považovat za potvrzenou

Hypotéza 4 – Existuje vztah mezi prvky řídičské praxe a výkonem v testu Periferního vnímání

Korelační analýza nezjistila vysoké vztahy řídičské praxe k proměnným testu Periferní vnímání. Rovněž regresní analýza vykazala nízké procento vysvětlené variance u většiny proměnných testu Periferní vnímání.

Na základě výsledků nebyla **hypotéza 4** potvrzena.

Hypotéza 5 – Existuje pozitivní vztah mezi výkonem v testech pozornosti a výkonem v testu Periferního vnímání

Korelační analýza vykazala pouze slabé korelační vztahy mezi proměnnými testu Periferní vnímání a výsledky testů pozornosti, které byly použity v tomto výzkumu. Regresní analýza tento nálezní potvrdila vysvětlením pouze malé části společné variance mezi proměnnými použitých metod.

Na základě výsledků pozornostních testů použitých v tomto výzkumu nebyla **hypotéza 5** potvrzena.

Hypotéza 6 - Osobnostní vlastnosti jedince mají vztah k výkonu v testu periferního vnímání

Korelační analýza zjistila pouze slabé vztahy mezi jednotlivými proměnnými použitých metod. Jako významný prediktor výkonu v testu Periferní vnímání se však projevila interakce jednotlivých osobnostních proměnných nalezená regresní analýzou.

Výsledky regresní analýzy umožňují pokládat **hypotézu 6** za potvrzenou.

4.Diskuse

V literatuře lze nalézt mnohé odkazy na vztah periferního zorného pole a řízení vozidla (např. Lachenmayr,1987,1989,1995;Cohen,1984,1985,2008;Owsley,1991,1994,2009). Autoři upozorňují zvláště na význam tzv. funkčního zorného pole (např.Ball et al.,1988,1993;Sekuler et al., 2000). V literatuře je popsáno mnoho nálezů o tom, že se zorné pole se zužuje se vzrůstajícím věkem (např.Ball et al., 1988; Sekuler et al., 2000). Tím se zhoršuje vizuální orientace v dopravní situaci a zvyšuje riziko dopravní nehody. Kompenzace tohoto deficitu může být zprostředkována řidičskými zkušenostmi, tedy anticipací a připraveností očekávat určitý podnět.

Také výsledky tohoto výzkumu dokazují, že všechny parametry zorného pole měřené testem Periferní vnímání vykazují výrazné zhoršení ve vyšším věku. U starších řidičů je důležitý sebekritický náhled na úroveň schopností ve vztahu k řízení vozidla. Deficity kognitivních schopností mohou být kompenzovány na třech úrovních v intencích teorie řízení podle Michona (Chaloupka-Risser et al., 2011), tj. na strategické úrovni (rozhodnutí o vhodné době k jízdě), na taktické úrovni (způsob jízdy ohledně rychlosti, odstupu mezi vozidly, vhodného okamžiku k předjíždění) a na operacionální úrovni (řešení náhle vzniklé situace). Deficity vizuálního vnímání představují rizikový prvek především ve vztahu k operacionální úrovni, kdy je třeba zachytit a zpracovat nebezpečné signály dané dopravní situace a rychle se rozhodnout. Tesař & Jedlička (2010) ve svém experimentu, kterým modelovali vstoupení chodce na přechod v málo přehledném prostředí, upozorňují (podobně jako Lachenmayr, 1995; Cohen, 2008), že bezpečné zvládnutí některých rizikových situací je někdy možné jen při velmi rychlém postřehnutí nebezpečného objektu v oblasti periferního zorného pole. Tesař & Jedlička (2010) zjistili, že v této situaci byla reakce řidiče automobilu v průměru 0,83 vteřiny, řidiče motocyklu v průměru 1,26 vteřin. Delší doba reakce u motocyklistů byla zřejmě způsobena použitím přilby, která omezuje výhled v celém rozsahu zorného pole. Autoři však neuvádějí věk osob, které se experimentu zúčastnily. Vzhledem k tomu, že výsledky tohoto výzkumu vykazují prodloužení reakčního času na periferní podněty mezi nejmladší skupinou (osoby ve věku 18-30 let) a nejstarší skupinou (osoby ve věku 61-90 let) o 26,99%, je nutné počítat s mnohem delším reakčním časem, pokud by se jednalo o starší řidiče.

Brouwer et al.(1991) ukázal, že starší osoby ve srovnání s mladšími osobami hůře rozlišují mezi relevantními a nerelevantními signály. To vede k problémům především v situacích, kdy je třeba dělit pozornost mezi více paralelně probíhajících činností. Nedostatečná schopnost distribuce pozornosti při zátěži sekundární úlohou je častým nálezem ve výzkumech

týkajících se starších řidičů. Výsledky tohoto výzkumu nálezů Brouwera (1994) odpovídají. Rozdíly výkonu jednotlivých proměnných v testu Periferní vnímání v situaci bez sekundární zátěže a se sekundární zátěží se zvyšují v závislosti na věku. Osoby ve věku 61-90 let vykazují v průměru nejvyšší rozdíly ve výkonnosti při zvýšených nárocích na distribuci pozornosti.

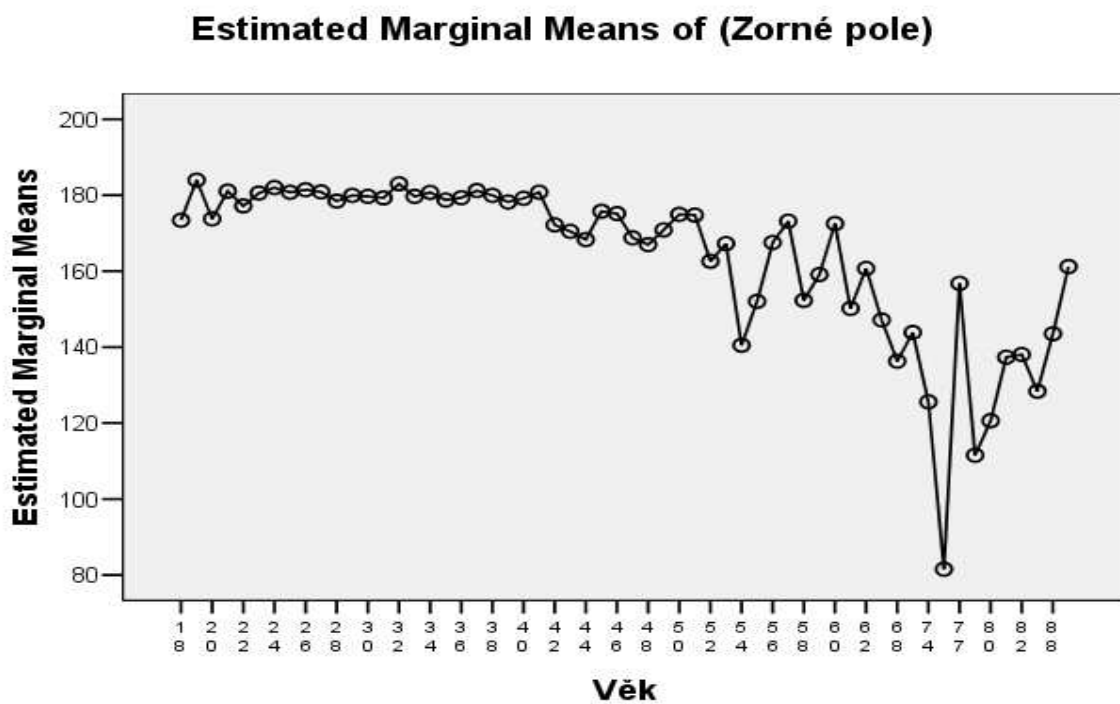
Všechny sledované parametry zrakového vnímání významně korelují s věkem ve smyslu zhoršování výkonu. V situaci s přidanou sekundární zátěží jsou korelační vztahy těsnější. Jednotlivé korelační koeficienty a jejich statistickou významnost uvádí příloha 8.

Sekuler, Benett & Mamelak (2000) zjistili, že při nutnosti distribuce pozornosti mezi podněty v rozsahu centrálního a periferního zorného pole se v centrální oblasti zhoršuje výkon od 40 let věku. Také v tomto výzkumu došlo ke zvýšení odchylky tracking-úlohy v situaci se sekundární zátěží ve skupině od 41 let. Ve skupině tohoto věku se také zvýšil počet chybných odpovědí v akustické úloze

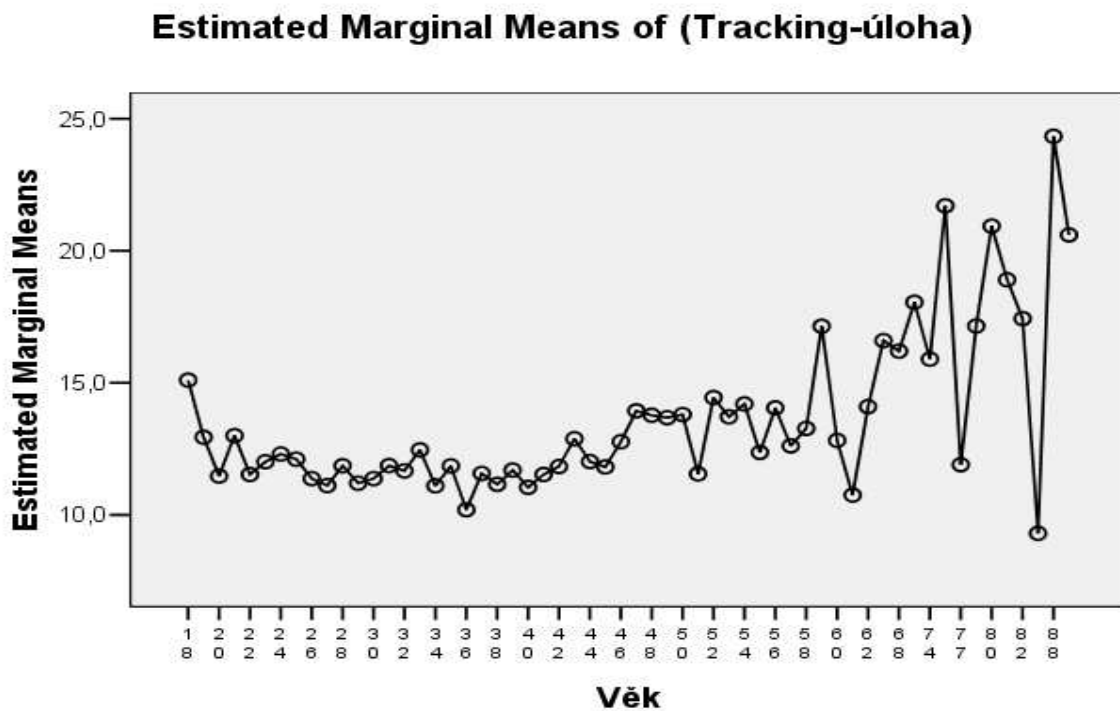
Věk nebývá vhodný indikátor pro určení způsobilosti či nezpůsobilosti k řízení vozidla. Při lékařském vyšetření starších řidičů je nejčastěji zjišťovaným parametrem zraková ostrost. Jak již bylo řečeno, dobrý zrak je jen východiskem pro spolehlivost zrakového vnímání. Pro bezpečné řízení vozidla je rozhodující příjem a zpracování relevantních podnětů. Z tohoto hlediska je stejně tak důležité posouzení výkonnosti psychických funkcí

Stárnutí je velmi individuální proces, mezi osobami ve vyšším věku mohou být velmi výrazné rozdíly (Štikar, Hoskovec & Šmolíková, 2007). Výrazná variabilita výkonu je znát také z grafů č.20 a č.21 znázorňujících vztah věku a zorného pole, věku a tracking-úlohy. Hodnota standardní odchylky parametru zorné pole se u skupiny osob ve věku 61-90 let ($SD=25,17$) zvýšila oproti skupině osob ve věku 18-30 let ($SD=8,96$) o 180,2%. Standardní odchylka u parametru tracking-úloha vzrostla u skupiny osob ve věku 61-90 let ($SD=6,63$) oproti skupině osob ve věku 18-30 let ($SD=2,6$) o 155%. Z těchto údajů, ale také z následujících grafů č. 20 a č.21 je patrné, že se osoby v nejstarší skupině ve svém výkonu vzájemně více liší. Některé osoby tedy dosahují špatných výsledků, ale některé osoby dobrých výsledků.

Graf č.20: Zorné pole – průměr ve vztahu k věku



Graf č.21: Tracking-úloha – průměr ve vztahu k věku



V literatuře tedy lze najít množství výzkumů, které zkoumaly vztah dopravní nehodovosti a funkčního zorného pole zjištěného na základě měření testem UFOV, méně výzkumů se však zabývalo posouzením vztahu řidičské praxe a zorného pole měřeného použitím testu Periferní vnímání. Studie se tímto testem zabývají pouze ve vztahu k hodnocení dopravního chování (např. Schuhfried, 2007; Burgard, 2005).

Burgard (2005) uvádí výsledky svého výzkumu starších řidičů a neurologických pacientů. Zjistila, že pacienti s poškozením mozku, kteří dokázali dokončit celou testovou baterii, dosahovali v jednotlivých testech velmi rozdílné výsledky. Jediným ukazatelem, kde měli všichni podprůměrnou hodnotu, byla tracking-úloha v testu Periferní vnímání. Vzhledem k reakčnímu času při reakci na náhle se vynořující podnět v průběhu jízdy na simulátoru našla jediný, i když slabší, korelační vztah reakčního času na periferní podněty testu Periferní vnímání ($r=0,262, p<0,042$). Úloha tracking vysvětlovala u osob ve věku 25-50 let 20% variance, u osob ve věku nad 60 let 26% variance a u neurologických pacientů 49% variance s dopravním chováním v jízdě na simulátoru, vypočítané regresní analýzou.

Burgard (2005) našla výrazné rozdíly mezi mladšími a staršími jedinci především v prodloužení reakčního času v úlohách s komponentou distribuce pozornosti. Ve své studii Burgard (2005) našla nejsilnější korelační vztahy k prvkům praktické jízdy u metody Periferní vnímání. Naopak nenalezla signifikantní vztahy v případě testu UFOV. Test Periferní vnímání tedy vykazoval vyšší prediktivní validitu.

Schuhfried et al. (2007) uvádí korelaci $r = 0,23$ až $r = 0,36$ parametru zorné pole a prvky praktické jízdy a parametru tracking-úloha $r = 0,30$ až $r = -0,51$ k hodnocení prvků praktické jízdy ($N=222$). Tracking-úloha tak vykazovala nejvyšší korelační vztah s celkovým hodnocením praktické jízdy ($r=-0,51, p<0,01$).

Burgard (2005) posuzuje výsledky testu Periferní vnímání se škálováním jízdy na simulátoru a nachází vyšší korelační vztahy. Parametr zorné pole měl korelační vztah $r = -0,339$ s hodnocením způsobem školních známek. Osoby, které lépe řešily jízdni situace, měly větší rozsah zorného pole. Parametr tracking-úloha vykazoval ještě těsnější korelační vztahy $r=0,642$, tedy větší odchylka znamenala horší známku.

V tomto výzkumu byly hodnoceny vztahy testu Periferní vnímání a charakteristikami řidičské praxe. Tyto údaje byly zjištěny na základě osobního sdělení zkoumaných osob. Výpovědi nebylo možno ověřit. Výsledky nedosahují vysokých hodnot, které by prokazovaly závislost větší frekvence řízení a množství najetých kilometrů a lepších hodnot vizuálního vnímání v rozsahu zorného pole. Také Suppan (2010) posuzovala výsledky svého výzkumu s použitím výpovědí řidičů. Našla pozitivní korelační pouze mezi funkčním zorným polem

měřeným testem UFOV a frekvencí řízení vozidla v posledním roce. Nezjistila žádné vztahy k celkovému množství najetých kilometrů. Na základě svého výzkumu tedy nepotvrdila hypotézu o vztahu funkčního zorného pole měřeného testem UFOV a řidičskými zkušenostmi. Ve shodě s jejími nálezy jsou také částečně výsledky tohoto výzkumu. Nebyly nalezeny vztahy mezi jednotlivými proměnnými testu Periferní vnímání a použitými charakteristikami řidičské praxe

Tyto vztahy se zřejmě pomítají až následně do způsobu řízení vozidla, tedy do dopravního chování, které lze posuzovat při praktické jízdě. Většina autorů se nezabývá frekvencí řízení vozidla, ale počtem dopravních nehod či dopravních přestupků, které v tomto výzkumu nebyly zohledněny. McGwin (2000) srovnával vizuální a kognitivní schopnosti u starších řidičů, kteří způsobili či nezpůsobili dopravní nehodu a zjistil vztah mezi rozsahem funkčního zorného pole a počtem dopravních nehod. Podobné výsledky našli např. Ball et al.(1993) nebo Sims et al.(2000).

Různé výzkumy, které korelovaly výsledky psychologických testů a praktické jízdy, odkazují na souvislost mezi rychlostí zpracování informací a dopravním chováním (Schlag, 1999; Brenner-Hartmann & Bukasa, 2001). Množství informací poskytovaných v daný okamžik souvisí s rychlostí jízdy. Řidič nestačí přijmout a zpracovat všechny podněty v krátkou dobu, je tedy riziko, že na nebezpečné signály nebude reagovat. Lachenmayr (1995) to vyjadřuje slovy „Řidič nereaguje pomalu, ale příliš rychle jede“. V této souvislosti je však třeba vzít v úvahu řidiče vozidel s právem přednostní jízdy, kde je rychlá jízda vozidla předpokladem pro úspěšné splnění pracovního úkolu. Vzhledem k tomu, že se periferní vidění významně podílí na kontrole polohy a trajektorie jízdy vozidla, způsob jízdy těchto vozidel přepokládá zpracování vizuálních informací přicházejících z oblasti periferního zorného pole. Inhibice periferního vnímání umocněná zvýšenou kognitivní zátěží představuje u řidičů těchto vozidel významné riziko.

Tento výzkum byl koncipován tak, aby se projevila případná změna vizuálního vnímání v rozsahu zorného pole, vyvolaná zvýšením kognitivní zátěže. Výsledky tohoto výzkumu dokládají, že zúžení zorného pole, tedy jev označovaný jako „tunelové vidění“, není závislý pouze na rychlosti vozidla, jak bývá nejčastěji uváděno, nýbrž také na množství informací, které musí řidič v daném okamžiku přijmout a zpracovat

Cohen (2008) se přiklání k názoru, že rozsah funkčního zorného pole nemůže být pro účely řízení vozidla spolehlivě stanoven oftalmologickými indikátory včetně perimetrie a vztah k nehodovosti se dá stanovit pouze tehdy, když je změřeno funkční zorné pole při distribuci pozornosti. Proto byla v tomto výzkumu původní metoda Periferní vnímání

(Schuhfried, 2000) rozšířena o experimentální nezávislou proměnnou, tedy o akustickou sekundární úlohu. Vznikla tak modelová situace s nároky na distribuci pozornosti mezi vizuální a akustickou úlohu, do které se řidič dostává např. při hovoru se spolujezdcem, telefonickém rozhovoru, poslechu akustických médií ve vozidle, příjmu hlášení dopravních dispečinků (vozidla taxislužby, policie, záchranné služby apod.). V takto koncipované metodě bylo možno prokázat rozdíly ve vizuálním vnímání v rozsahu zorného pole při zvýšených nárocích na pozornost. V tomto výzkumu došlo při distribuci pozornosti mezi vizuální a akustickou úlohu k významnému prodloužení reakční doby na periferní podněty, zúžení zorného pole a ke zvýšené chybovosti na periferní podněty.

Výsledky kontrolní skupiny nevykazovaly v žádné sledované proměnné testu Periferní vnímání statisticky významný rozdíl. Změny ve výkonu experimentální skupiny byly tedy způsobeny vlivem sekundární zátěže jako nezávislé proměnné. Nelze je přičítat např. únavě, jak upozornil Roge et al.(2005).

Rovněž Wood et al. (2006) provedli výzkum měření funkčního zorného pole při expozici vizuálních a akustických distraktorů. Funkční zorné pole bylo měřeno za nepřítomnosti či přítomnosti vizuálních rušivých podnětů a za nepřítomnosti či přítomnosti akustických distraktorů (osoby měly jen naslouchat informacím nebo na ně také odpovídat). Autoři zjistili, že chybovost v oblasti centrálního zorného pole se zvýšila jen se současnou prezentací akustických nikoliv vizuálních distraktorů. Zatímco chybovost v oblasti periferního zorného pole byla zvýšena za přítomnosti obou typů rušivých podnětů. V tomto výzkumu však autoři použili soubor pouze 28 osob s věkovým průměrem 22,6 +/- 2,2 roků, tedy skupinu mladšího věku. Výsledky jejich výzkumu prokázaly vliv zátěže na rozsah funkčního zorného pole, neposkytují však informace o případných rozdílech ve vztahu k věku.

Ve shodě s výsledky Wooda et al. (2006) došlo v tomto výzkumu rovněž ke zhoršení přesnosti úlohy v oblasti centrálního zorného pole (tracking-úloha) i ke zvýšení chybovosti v oblasti periferního zorného pole při prezentaci akustických distraktorů. Výsledky prokazují zhoršování výkonu se zvyšujícím se věkem.

Kromě Wooda et al. (2006) měřili výkon při současné prezentaci vizuální a akustické úlohy také např. Chaparo et al.(2005), Strayer et al.(2011), Lachenmayr(1987). Všichni docházejí k podobným závěrům, tj. ke zhoršení vizuálního vnímání v rozsahu zorného pole při zvýšených nárocích na distribuci pozornosti. Ve shodě jsou také výsledky tohoto výzkumu, kde došlo v situaci se sekundární akustickou zátěží ke zhoršení všech sledovaných proměnných tetu Periferní vnímání.

Je tedy třeba zvážit – především u starších řidičů – množství informací poskytovaných auditivně. Výsledky tohoto výzkumu ukazují, že zvýšené nároky na distribuci pozornosti vyvolané sekundární akustickou úlohou, mohou mít negativní dopad na vizuální vnímání v rozsahu zorného pole.

Výsledky tohoto výzkumu lze vztáhnout také k často diskutovanému problému telefonování při řízení vozidla s použitím sady hands free. Sekundární akustická úloha měla negativní vliv na všechny sledované proměnné vizuálního vnímání v rozsahu zorného pole. Při aplikaci těchto poznatků do praxe je však třeba mít na paměti, že např. při telefonickém rozhovoru mohou působit další zátěž emoce, takže negativní dopad na příjem a zpracování vizuálních informací může být větší, než předkládají laboratorní výzkumy.

Vykonávání paralelních úloh (multitasking) znamená schopnost rychlého zpracování informací a rychlého přepínání pozornosti mezi jednotlivými činnostmi. V souhrnné studii *Understanding the distracted brain* (2010) jsou uvedeny závěry experimentu, kdy řidiči při jízdě na simulátoru současně poslouchali informaci a posuzovali jejich pravdivost. Současně byla magnetickou rezonancí měřena činnost mozku. Byla zjištěna snížená činnost parietálního mozkového laloku, který je spojován s řízením vozidla, ale také okcipitálního laloku, který je centrem zpracování vizuálních informací.

Rehnová (2009) ve svém výzkumu zjistila, že při zvýšené zátěži řidiči nevnímají dopravní značky, které posoudí jako nedůležité, a dodatkové tabulky. Z jejích nálezů také vyplývá, že řidiči upřednostní výkon té činnosti, která je založena na zpracování informace, u které mají obavu, že by ji mohli zapomenout.

Tracking-úloha je modelovou situací udržení trajektorie jízdy. Zvláště důležitý je tento jev při souběžné jízdě ve více jízdních pruzích. Pokud se některé vozidlo náhle vychýlí ze své dráhy, hrozí riziko dopravní nehody. V těchto okamžicích bývá k dispozici velmi málo času na úhybný manévř. Novák et al.(2008) uvádějí, že starší řidiči vedou vozidlo také na rovných a klidných úsecích s větší odchylkou trajektorie jízdy od ideálního středního průběhu. V tomto výzkumu bylo prokázáno, že při zátěži sekundární úlohou se zvyšuje odchylka tracking-úlohy ve všech věkových kategoriích. Také Holte (2006) uvádí, že při telefonování se sadou hands free se zvyšuje odchylka od přímé trajektorie jízdy.

Z výsledků tohoto výzkumu, ale také literárních odkazů vyplývá, že měření vizuálního vnímání v rozsahu zorného pole lze doporučit vzhledem k posuzování psychické způsobilosti k řízení vozidla především u starších osob.

Schuhfried, Prieler & Bauer (2009) uvádějí korelační vztah vypočítaný Pearsonovou korelací mezi hodnotou zorného pole podle metody Periferní vnímání a věkem $r=-0,579$

(N=351, osoby ve věku 14-91 let). Korelační vztah vypočítaný Spearmanovou korelací v tomto výzkumu byl také statisticky významný na hladině $p < 0,000$ ($r = -0,346$) (N=645, osoby ve věku 18-90 let), v situaci se sekundární zátěží se závislost zvýšila a korelační koeficient dosahoval $r = -0,417$ (N=645, osoby ve věku 18-90 let). V situaci se sekundární zátěží se tedy společná variance zvýšila z 11,97% na 17,4%.

V příručce (Schuhfried et al., 2009) jsou uvedeny následující hodnoty pro zorné pole a tracking-úlohu. Takto vytvořené skupiny jsou podkladem pro stanovení norem:

1) 14-29 let (N=82):

zorné pole: průměr $172,50^\circ$ (SD=14,31), tracking-úloha: průměr 10,99 (SD=3,40)

2) 30-59 let (N=180):

zorné pole: průměr $168,89^\circ$ (SD=18,20), tracking-úloha: průměr 11,30 (SD=3,89)

3) 60-90 let (N=89):

zorné pole: průměr $148,59^\circ$ (SD=30,09), tracking-úloha: průměr 13,90 (SD=5,30).

V tomto výzkumu byly v odpovídajících věkových skupinách zjištěny tyto hodnoty:

Ad 1) 18-30 let (N= 529):

zorné pole: průměr $178,29^\circ$ (SD=8,96), tracking-úloha: průměr 11,41 (SD=2,6)

Osoby ve věku 14-18 let v České republice nemohou vlastnit řidičský průkaz skupiny B a skupiny C, proto do tohoto výzkumu nebyly zařazeny.

Ad 2) 31-59 let (N=771):

zorné pole: průměr $171,36^\circ$ (SD=14,1), tracking-úloha: průměr 12,31 (SD=2,75)

Ad 3) 61-90 let (N= 61):

zorné pole: průměr $134,57^\circ$ (SD=25,17), tracking-úloha: průměr 18,16 (SD=6,63).

Oproti standardizačnímu souboru (Schuhfried et al., 2009) se výsledky osob v tomto výzkumu lišily především ve skupině 61-90 let. Průměr zorného pole byl nižší a tracking-úloha byla vyšší, výsledky této skupiny oproti skupině Schuhfrieda et al.(2009) byly tedy horší. Standardní skóry vypočítané na základě výsledků osob tohoto výzkumu by se tedy lišily od norem uvedených v příručce k testu. Pro účely posuzování způsobilosti k řízení vozidla u starších osob pomocí této metody je tedy možné doporučit další výzkum a aktualizaci norem s užitím většího souboru osob ve věku 61-90 let.

Vyhl.č.277/2004 vyžaduje u řidičů vozidel skupiny C a D minimální rozsah zorného pole 160° . Tuto hodnotu je možno chápat jako výchozí stav změřený v relativně bezzátěžové situaci. Výsledky tohoto výzkumu ukazují, že při zvýšených nárocích na příjem a zpracování poskytovaných informací však dochází k redukci zorného pole. Při analýze dopravní nehody, kdy řidič ve svém dopravním chování nezohlední všechny informace, které měl objektivně

k dispozici, je třeba zvažovat aktuální psychickou zátěž a její vliv na vizuální vnímání v rozsahu zorného pole. Důležitá proměnná, kterou je potřeba vzít v úvahu je také věk řidiče.

Z tohoto hlediska je možné pojmout konstrukt funkčního zorného pole jako projev reakce na zátěž. Toto pojetí zřejmě zastávají také autoři, kteří považují funkční zorné pole za kritérium stanovení způsobilosti k řízení vozidla (např. Sekuler et al., 2000; Ball, Owsley, 1993).

Koncept funkčního zorného pole je spojován s kognitivními a vizuálními komponentami ve smyslu vizuální pozornosti. Úlohy určující funkční zorné pole představují proces zpracování vizuálních informací, zahrnují tedy vizuální vnímání a kvality pozornosti.

Výsledky tohoto výzkumu ukazují, že při vyšších nárocích na kognitivní zpracování došlo ke zvýšení počtu falešně pozitivních reakcí na periferní podněty – proband reagoval, aniž mu byl poskytnut relevantní periferní podnět. Tyto rozdíly se projeví ve všech věkových skupinách. Signály na periférii byly tedy vyhodnocovány se zpožděním a s vyšší nejistotou. Tento nálezn odpovídá teoretickému modelu detekce signálu. V zátěžové situaci dochází ke ztíženému rozlišení dvou typů podnětů – relevantního signálu a irelevantního šumu. Zvýšená nejistota v rozhodování způsobuje vyšší počet reakcí typu falešného poplachu tj. přijetí nerelevantního signálu. Z hlediska řízení vozidla mohou tyto reakce představovat nepředvídatelné chování či jízdní manévry řidiče.

Podle teorie zpracování informací „bottleneck“ projde filtrem pozornosti jen omezené množství informací. Zpracování paralelních činností vstupuje do konkurenčního vztahu. Podle teorie „bottleneck“ je možné provádět dvě dílčí úlohy pouze s sérií za sebou, nikoliv paralelně. K tomu se také přiklání autoři studie Understanding the distracted brain (2010). Ve vizuální vnímání může dojít vlivem zvýšených požadavků na vnímání nebo vlivem distrakce k výpadkům vizuálních informací, které řidič nevnímá (Inattentional blindness). Podle teorie založené na zdrojích záleží na tom, jaké množství zdrojů je přiděleno dílčí úloze. Podle toho dochází v dané úloze ke zhoršení výkonu.

Koncept funkčního zorného pole má význam také ve vztahu k množství a způsobu informací produkovaných dopravním prostředím. Význam vizuálního vnímání s ohledem na centrální a periferní zorné pole uvádí Reissová (2010) v rámci posuzování reklamních nosičů v okolí pozemních komunikací. Upozorňuje, že je třeba vzít v úvahu v jakém úhlu řidič tento nosič uvidí a jaké jsou v dané chvíli nároky na vnímání a pozornost. Koncept funkčního zorného pole je úzce spojen s vizuálním vyhledáváním (Ball et al., 1991, 1998). Při vyšší informační zátěži vzniká riziko nedostatečného vnímání důležitých informací, zvláště v komplexním dopravním prostředí.

Zpracování vizuálních informací s ohledem na lokalizaci v zorném poli je třeba zohlednit při prezentaci informací na palubní desce vozidla.

Důležité informace musí být prezentovány v oblasti centrálního zorného pole, tedy jak uvádí Doporučení EU (2008) v přímé linii pohledu řidiče. Tento názor podporují výsledky studií. Např. Lamble et al.(1999) upozorňují na vhodné umístění sdělovačů na palubní desce ve vztahu k detekci vpředu jedoucího vozidla. U excentricity 63° (umístění pravého zrcátka) došlo ke ztrátě 2,1 sekundy v čase reakce zabraňující kolizi. Vzhledem k tomu, že se uvádí 2 sekundy jako doporučená vzdálenost mezi vozidly, znamená čas do kolize, který zjistili Lamble et al.(1999) vysoké riziko nehody. Podobný výzkum provedli Dukic et al.(2005). Zjistili pro odvrácení pohledu od dopravní situace délku 930 ms při excentricitě sdělovače 42°. V dalším výzkumu (Dukic et al., 2006) zjistili, že při manipulaci s ovladači v této excentricitě se zvyšuje odchylka od přímé trajektorie jízdy. Také výsledky tohoto výzkumu potvrdily, že se zvyšující se zátěž se prodlužuje reakční čas.

Informace umístěné v periferním zorném poli musí být větší nebo výraznější (viz Crowding efekt). Vzhledem k tomu, že periferní vnímání je citlivé na pohyb (případně na míhání), informace, které se nacházejí v jeho rozsahu, by neměly být statické. Rozlišení jednotlivých detailů nacházejících se na periférii zorného pole je obtížnější, proto by prezentovaná informace měla stát samostatně, ne mezi jinými distraktory. Nevhodně prezentované informace může způsobit nejistotu a riziko reakce „falešného poplachu“.

5. Závěry a doporučení

Na základě analýzy byly zjištěny tyto výsledky:

A) Všechny sledované parametry zrakového vnímání významně korelují s věkem ve smyslu zhoršování výkonu. Nejsilnější vztahy v závislosti na věku se projevily:

- 1) zúžení zorného pole
- 2) zvýšení počtu vynechaných podnětů na periferii zorného pole
- 3) vyšší počet chyb v sekundární akustické úloze
- 4) méně přesné sledování podnětu v oblasti centrálního zorného pole

B) Při distribuci pozornosti mezi vizuální a akustickou úlohu došlo k významnému

prodloužení reakční doby na periferní podněty, zúžení zorného pole a ke zvýšení počtu chybných reakcí na periferní podněty, kdy proband reagoval, aniž mu byl poskytnut relevantní periferní podnět.

Tyto rozdíly se projevily ve všech věkových skupinách. Signály na periferii byly tedy vyhodnocovány se zpožděním a s vyšší nejistotou. Při zvýšené kognitivní zátěži dochází ke zhoršení rozlišení relevantních a nerelevantních podnětů. Výsledky prokazují vliv vložené kognitivní operace jako další nezávislé experimentální proměnné na snížení výkonu v oblasti vizuálního vnímání.

Doporučení:

1) Všechny výsledky tohoto výzkumu odpovídají poznatku, že se funkční zorné pole zužuje v závislosti na kapacitě zpracování informací. Při zvýšené kognitivní zátěži dochází ke zhoršení ukazatelů periferního vnímání. Na základě korelační a regresní analýzy nebyly nalezeny významné vztahy testu Periferní vnímání s testy pozornosti, které nebyly konstruovány pro měření distribuce pozornosti v situaci se sekundární úlohou. Znamená to tedy, že tyto metody nejsou z hlediska konstruktové validity zastupitelné. Doporučit lze další výzkum s ohledem na posouzení vztahu k dopravnímu chování při praktické jízdě. Validizační studie psychodiagnostického souboru Expertensystem Verkehr (Schuhfried, 2007) vykazuje metoda Periferní vnímání vysoké korelační vztahy s prvky praktické jízdy, avšak není zde uveden vztah výkonu podle věkových skupin ani rozlišení podle náročnosti aktuální situace.

2) V zahraničních studiích, které jsou věnovány hodnocení psychodiagnostických metod ohledně jejich vztahu k posuzování způsobilosti k řízení vozidla (např. Poschadel et al.,

2009; Müsseler et al., 2009; Burgard, 2005), bývají uváděny nejen testy zjišťující výkonnost v oblasti pozornosti či paměti, ale také metody pro posouzení funkčního zorného pole. Důvodem je to, že jeho rozsah je ovlivňován nejen konkrétní dopravní situací, ale také charakteristikami řidiče.

Podle Hilz & Cavonius (1996, in Suppan, 2010) nebo Cohen (2008) je funkční zorné pole více postiženo kognitivními deficity způsobenými vyšším věkem než klinicky měřené zorné pole. V příručce testu Periferní vnímání (Schuhfried, 2000, str.3) je uvedeno, že „tato metoda je konstruována ke zjištění schopnosti příjmu a zpracování periferních vizuálních informací“. Z literatury není známo, že by tento test byl použit ve smyslu měření funkčního zorného pole. Zařazení sekundární zátěže by mohlo rozšířit diagnostické možnosti tohoto testu, tj. nejen měřit periferní vizuální vnímání, ale také zjistit reakci jedince na zátěž ve smyslu konstruktu funkčního zorného pole. Tedy nakolik jedinec v dané zátěži reaguje redukcí rozsahu zorného pole, případně jak se tato redukce projevuje. Pro diagnostiku schopností potřebných k řízení vozidla by bylo užitečné znát rozsah zorného pole či reakční čas jedince na periferní vizuální podněty také v situaci, která klade vyšší nároky na kognitivní zpracování informací. Údaje zjištěné v bezzátěžových podmínkách se mohou změnit, pokud jsou na řidiče kladeny větší požadavky. Při zvýšených nárocích na distribuci pozornosti prostřednictvím sekundární zátěže je možné odvodit rozsah funkčního zorného pole, tedy rozsah zorného pole v situaci se zvýšenou kognitivní zátěží. Úprava stávající verze metody by tedy mohla být vhodným diagnostickým nástrojem pro komplexní zhodnocení výkonu vizuálního vnímání v rozsahu zorného pole v situaci zvýšené zátěže v porovnání se situací bez sekundární zátěže.

3) Výsledky jednoznačně prokázaly vliv akustické zátěže na vizuální vnímání v rozsahu zorného pole. Hlavní ovlivňující faktor je subjektivně prožívaná informační zátěž. Výsledky experimentu tohoto výzkumu, kde nezávislou proměnnou tvořila sekundární zátěž, vyžadující průběžnou pozornost věnovanou sdělovaným akustickým informacím, potvrdily její negativní vliv na charakteristiky vizuálního vnímání.

Tyto poznatky je možné uplatnit ve vozidlech, kde řidič musí používat verbální komunikaci během řízení (taxi, vozidla zdravotnické záchranné služby, policejní vozidla, havarijní služby apod.), případně při komunikaci se spolujezdcem, s posádkou vozidla nebo při telefonování (také se sadou hands free). Komunikace řidiče s dispečinkem by měla být krátká, poskytované informace by měly být stručné, srozumitelné a jednoznačné, aby nebylo potřeba zpětně ověřovat porozumění. Hovor se spolujezdcem vždy nevykazuje zvýšená rizika,

pokud je při komunikaci sledována dopravní situace a respektována její aktuální náročnost. Telefonování však představuje významnou sekundární zátěž, při které jsou kladeny velmi vysoké nároky na distribuci pozornosti.

4) V příručce k testu Periferní vnímání z roku 2009 jsou uvedeny normy založené na standardizačním souboru N=351 ve věku 14-90 let (medián 43 let, st. odchylka 17), který tvoří tři věkové skupiny: 14-29 let (N=82), 30-59 let (N=180), 60-90 let (N=89). Standardy pro pedagogické a psychologické testování (2002) doporučují vytvoření zvláštních norem pro jednotlivé skupiny, které vykazují vzájemné rozdíly. Na základě výsledků tohoto výzkumu lze doporučit vytvoření norem pro více věkových skupin, vzhledem k tomu, že byly prokázány statisticky významné rozdíly ve všech proměnných tohoto testu mezi všemi věkovými skupinami tak, jak zde byly uvedeny.

5) Lze doporučit aktualizaci norem testu Periferní vnímání (Schuhfried et al., 2009) pro osoby ve věku 60-90 let.

6) Clay et al. (2005) provedli metaanalýzu výzkumů, které se zabývaly vztahem funkčního zorného pole a charakteristikami řízení vozidla. Výsledky prokázaly souvislost mezi nižším výkonem funkčního zorného pole a vyšší pravděpodobností způsobení dopravní nehody a potvrdily význam posouzení tohoto parametru jako spolehlivého ukazatele způsobilosti k řízení vozidla pro starší řidiče. Také na základě výsledků tohoto výzkumu byla prokázána významná souvislost výkonu s věkem. Jednoznačně lze doporučit vyšetření funkčního zorného pole coby metodu k posouzení způsobilosti k řízení vozidla především u osob ve vyšším věku.

7) Kromě toho je metoda užitečná pro zjištění výkonu v situacích, kdy je nutno zachytit v zorném poli mnoho informací za krátký čas. Proto lze vyšetření funkčního zorného pole také doporučit v rámci posouzení způsobilosti u řidičů vozidel s právem přednostní jízdy, kteří se musí rychle orientovat v dopravní situaci, musí tedy v krátkém čase postřehnout a zhodnotit velké množství vizuálních informací v rozsahu zorného pole.

8) Výsledky tohoto výzkumu poukazují na důležitost zařazení psychodiagnostických metod založených na principu distribuce pozornosti do vyšetření za účelem posouzení psychické způsobilosti k řízení motorového vozidla.

9) Výsledky lze zohlednit také z hlediska rozhraní člověk-stroj v oblasti konstrukce a prezentace informací ve vozidle, kde lze doporučit umístění sdělovačů s malou excentricitou na palubní desce, ale také ve vztahu k množství informací poskytovaných v dopravním prostředí. Výsledky prokazují zúžení zorného pole a chybné vnímání podnětů v rozsahu zorného pole pod vlivem informační zátěže.

10) Další výzkum z hlediska podrobnějšího zkoumání zrakového vnímání v rozsahu zorného pole by mohl být doplněn analýzou časových údajů, např. zda se zvyšuje reakční čas s excentricitou podnětu nebo vzhledem k podobnosti relevantních podnětů s distraktory. K zodpovězení těchto otázek nebylo v tomto výzkumu dostatek informací.

Literatura

Aktualizace Evropského prohlášení o zásadách rozhraní člověk/stroj, Doporučení komise o bezpečných a účinných informačních systémech ve vozidle, K(2008)1742.

Baddeley, A.(1990). *Vaše paměť*. Brno: Jota.

Baldock,M.R.J.,Mathias,J.,McLean,J.& Berndt,A.(2007).Visual attention as a predictor of on-road driving performance of older drivers.*Australian Journal of Psychology*,59,159-168.

Balcar,K.(2000).Brickenkamp,R.,Zillmer,E.*Test pozornosti d2*. Praha:Hogrefe-Testcentrum.

Ball,K.K.,Beard,B.L.,Roenker,D.L.,Miller,R.L.,& Griggs,D.S.(1988).Age and visual search:expanding the useful field of view.*Jouranl of the Optical Society of America* 5,2210-2219

Ball,K. & Owsley,C.(1993).The useful field of view test. A new technique for evaluating age-relateddeclines in visual function. *Journal of the American Ophtalmological Association* 63 (1), s.71-79.

Ball,K.K.,Owsley,C.,& Beard,B.(1990).Clinical perimetry underestimates perihperal field problems in older adults, *Clinical Vision*, 5(1),113-125.

Ball,K.K.,Owsley,C.,Sloane,M.E.,Rocker,D.L.,&Bruni, J.R.(1993) Visual attention problems as a predictor of vehicle crashes in older drivers. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 34, 3110–3123.

Ball,K.K.,Clay,O.J.,Wadley,V.G.,Rpth,D.L.,Edwards,J.D.& Roenker,D.L.(2005).Predicting driver performance in older adults with the useful filed of view test: A meta-analysis (Proceedings of the third international driving symposiumon human factors in driver assessment, training and vehicle design). Dostupné na: http://ppc.uiowa.edu/driving-assessment/2005/final/papers/08_KarleneBallformat.pdf

- Bauer,A.,Dietz,K.,Kolling,G.,Hart,W. & Schiefer,U.(2001).The relevance of stereopsis for motorists:a pilot study. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 239,400-406.
- Bowers,A.,Peli,E.,Elgin,H.,McGwin Jr.,G. & Owsley,C.(2005).On-road driving with moderate visual field loss.*Optometry and Vision Science*,82(8),657-667
- Brenner-Hartmann,J. & Bukasa,B.(2001).Psychologische Leistungsprüfung bei der Fahreignungsbegutachtung.*Zeitschrift für Verkehrssicherheit*,47,(1),1-7.
- Brichcín,M.(2002).*NQ-S:Zátěžový test regulace kognitivních procesů*.Praha:Hogrefe-Tescentrum.
- Brower,W.H.,Waterink,W.,Van Wolffelaar,P.C. & Rothengatter,T. (1991).Divided attention in experienced young and older driver. Lane tracking and visual analysis in a dynamic driving simulator. *Human factors*, 33(5),573-582.
- Bukasa,B.,Christ.R.,Ponocny-Seliger,E.,Smuc,M.& Wenninger,U.(2003). Validitätsüberprüfung verkehrspsychologischer Leistungstests für die Fahreignungsbegutachtung.*Zeitschrift für Verkehrssicherheit*,49 (4),191-197
- Burgard,E.(2005). Fahrkompetenz im Alter, Die Aussagekraft diagnostischer Istrumente bei Senioren und neurologischen Patienten.(Disertační práce).Ludwig-Maximilians-Universität, Mnichov. Získáno dne 4.3.2013 z http://edoc.ub.uni-muenchen.de/4478/1/Burgard_Esther.pdf
- Clay,O.J.,Wadley,V.G.,Edwards,J.D.,Roth,D.L.,Rocker,D. &Ball,K.(2005).Cumulative Meta-analysis of the realtionship Between Useful Field of View and driving Performance in Older adults:Current and Future implications. *Optometry & Vision Science*, 82 (8),724-731
Dostupné dne 26.2.2013
http://journals.lww.com/optvissci/Abstract/2005/08000/Cumulative_Meta_analysis_of_the_Relationship.15.aspx
- Cohen, A.S.(1984). Einflussgrößen auf das nutzbare Sehfeld. Bericht zum Forschungsprojekt 8005, Bergisch Gladbach: Bundesanstalt für Strassenwesen.

Cohen, A.S.(1985). Visuelle Informationsaufnahme während der Fahrzeugsteuerung in Abhängigkeit der Umwelt-merkmale und der Fahrpraxis, Institut für Verhaltenswissenschaft, Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich.

Cohen,A.S.(1998). Visuelle Orientierung im Strassenverkehr, Eine empirische Untersuchung zur Theorie des visuellen Abtastens. Schweizerische Beratungstelle für Unfallverhütung.

Cohen, A.S.(2002).Leistungsanforderungen und Leistungsmöglichkeiten, Schriftenreihe des Bundesministeriums für Familie,Senioren,Frauen und Jugend, Universität Zürich.

Cohen,A.C.(2008). Wahrnehmung als Grundlage der Verkehrsorientierung bei nachlassender Sensorik während der Alterung. In:Schlag,B. *Mobilität und Alter.Leistungsfähigkeit und Mobilität im Alter*, Eine Schriftenreihe der Eugen-Otto-Butz-Stiftung.

COST ACTION 352 The influence of in-vehicle information systems on driver behaviour and road safety. (2009).Final report. Brno:Centrum dopravního výzkumu.

Crundall,D.&Underwood,G.(1998).Effects of experience and processing demands on visual information acquisition in drivers.*Ergonomics*,41(4),448-458.

Crundall,D.,Underwood,G.&Chapman,P.(1999).Driving experience and the functional field of view.*Perception* ,28,1075-1087

Duffy, E.(1951). The concept of energy mobilization. *Psychological Review*,58, 30-40.

Dukic,T.,Hanson,L.&Falkmer,T.(2006). Effect of driver age and push button locations on visual time off road, steering wheel deviation and safety perception. *Ergonomics*.49(1), 78-92.

Dukic,T.Hanson,L.,Holmquist,K & Wartenberg,C.(2005).Effect of button location on drivers visual behaviour and safety perception.*Ergonomics*.48 (4),399-410

Entwicklung und Evaluation eines Screening-Tests zur Erfassung der Fahrkompetenz älterer Kraftfahrer (SCREEMO).(2010).Bergisch Gladbach:Bundesanstalt für Strassenwesen

Edwards, J.D.,Vance, D.E.,Wadley, V.G.,Cissell, M.G.,Rocker, D.L.&Ball. (2005).Reliability and validity of useful field of view test scores as administered by personal computer. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 27(5), 529-543.

Edwards,J.D.,Ross, L.A.,Wadley, V.G., Clay, O.J., M., Rocker, D.L.& Ball K.K.(2006). The useful field of view test: Normative data for older adults. *Archives of Clinical Neuropsychology*,21(4), 275-286.

Egg,R., & Freitag, P.P. (1987). Reaktionszeit und Fahreignung- vergleichende Untersuchungen an einer Obergutachtenstelle in Erlangen.*Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 33,(4),157-160.

Endsley, M.R.(1995).Toward a theory of situation awareness in dynamic systems.*Human Factors*,37(1),32-34.

Engelbrecht,L.(2012).Multitasking im Strassenverkehr.Eine reelle Gefahr?.Bachelor+Master Publishing,Hamburg: Imprint der Diplomica Verlag GmbH.

Evans,D.W. & Ginsburg,A.P.(1985).Contrast sensitivity predicts age-related differences in highway-sign discriminability.*Human Factors*,27,637-642

Evers,C.(2009). Auswirkungen von Belastungen und Stress auf das Verkehrsverhalten von Lkw-Fahrern,Heft 204,Bergisch Gladbach:Bundesanstalt für Strassenwesen.

Ewert, U.(2006).Senioren als motorisierte Verkehrsteilnehmer. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 2(52),99-101.

Eysenck, M.W.& Keane, M.T.(2008). *Kognitivní psychologie*. Praha: Academia.

Fahrerlaubnis-Verordnung

Färber, B.&Färber, B.(2003). Auswirkungen neuer Informationstechnologien auf das Fahrverhalten, Heft M 149, Bergisch Gladbach:Bundesanstalt für Strassenwesen.

Fastenmeier,W.,Gstalter,H.,Kubitzk,J.,Degener,S.&Huth.V.(2008). Der ältere Lkw-Fahrer – ein Problem der Zukunft? *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*,54(3),124-128.

Few,S.(2003).Common Pitfalls in Dashboard Design.*Ergonomics in Design*,11,13-18

Flégr, J.,Hampl,R.,Černochová,D.,Bičíková,M.,Sieger,L., Kaňková,L. & Klose,J.(2012). The relation of cortisol and sex hormone levels to results of psychological, performance, IQ and memory tests in military men and women, *Neuroendocrinology Letters*, Vol. 33, Nr. 2

Forrester,J.V.,Dick,A.D.,McMenamim,P.G. & Lee,W.R.(2002).Physiology of Vision and the visual system in the Eye:Basic Sciences in practice,W.B.Saunders:Edinburgh.

Friedel,B.(1988).Sehvermögen und Kraftverkehr. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 34,60 – 65.

Gelau,C. & Paizué,A.(2009).Towards a methodology for the evaluation of motorcyclist workload when interacting with IVIS and ADAS, referát, Brno:konference Brnosafety.

Gstalter,H. &Fastenmeier.W.(2013).Ältere Fahrer und Verkerssicherheit? Bestandsaufnahme und mögliche Massnahmen. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*,1(59),5-13.

Hardy,J.L.,Delahunt,P.B.,Okajima,K. & Werner,J.S.(2005).Senescence of spatial chromatic contrast sensitivity.I.Detection under conditions controlling for optical faktors,Journal of the optical Society of America A, optics,image science and vision,22(1),49-59

Harms,H.(1986). Sehmängel als Unfallursache. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*,32,36-39.

Harms,L. & Patten,C.(2003). Peripheral detection as a measure of driver distraction. A study ofmemory-based versus system-based navigation in a built-up area. Transportation Research Part F:*Traffic psychology and Behaviour*,6 (1),

Hartmann,E.(1979).Die Reaktionszeit im Strassenverkehr.In:Reaktionszeit von Kraftfahrern. Institut für Lichttechnik der TU Berlin, 7-17, 65-66

Havlík,K.(2005).*Psychologie pro řidiče*. Portál:Praha

Hering,K.(1999). Situationsabhängiges Verfahren zur standardisierten Messung der kognitiven Beanspruchung im Strassenverkehr.Universität Köln

Hesse,J.,Krueger,H. & Zülch,J.(1985).Der Einfluss der Anpassungsfähigkeit des Auges auf die visuelle Wahrnehmung.Bergisch Gladbach:Bundesanstalt für Strassenwesen.

Hieber,A.,Mollenkopf,H.,Kloé,U. & Wahl,H.-W. (2006). Mobilität und Alter, Kontinuität und Veränderung in der alltäglichen Mobilität älterer Menschen. TÜV-Verlag GmbH,Köln

Hilz,R. & Cavonius,C.R.(1996).Psychophysik des Sehens im Alter. In C.Tesch-Römer & H.-W.Wahl (Ed.), Seh- und Höreinbussen älterer Menschen.Herausforderungen in Medizin,*Psychologie und Rehabilitation* (S.77-88).Darmstadt:Steinkopff.

Hladký, A.(2005).Hodnocení lidských chyb v dynamicky se měnících systémech.*Psychologie v ekonomické praxi*, 3-4,119-134.

Hoffman,L.,McDowd,J.M.,Atchley,P.& Dubinsky,R.(2005). The role of visual attention predicting driving impairment in older adults. *Psychology and Aging*,20,610-622.

Hoffman-Born, H.(2007).Einschränkungen erkennen-Erfahrung nutzen.3.Gemeinsames symposium DGVP und DGVM, Dresden

Holte,H.(2006).Telefonieren am Steuer:ein kurzer „State of the Art“. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*,4(52),171-172

Chaloupka-Risser, Ch.,Risser,R.,Zuzan,W-D.(2011). Verkehrspsychologie, Grundlagen und Anwendugen, Facultas Verlags- und Buchhandels AG, Wien

Chalupa,B.(1981). Pozornost a jej úloha v psychickej regulácii činnosti, Bratislava, Psychodiagnostika

Chaparro,A., Wood,J.M. & Carberry,T.(2005). Effects of age and auditory and visual dual tasks on closed-road driving performance. *Optometry and vision science*, 82 (8), 747-54.

Chapman,P.R.,Underwood,G. & Roberts,K.L.(1998).Training novice drivers visual search.In:G.B.Grayson(Ed.),Behavioural Research in Road Safety 8(95-101):Transport Research Laboratory,Crowthorne,UK.

Chiellino,U.,Winkle,Th.,Graab,B.,Ernstberger,A.,Donner,E. & Nerlich,M.(2010).Was können Fahrerassistenzsysteme im Unfallgeschehen leisten?. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*,56(3),131-137.

Jahn,G., Oehme,A.,Krems,J.F. & Gelau,C.(2005). Peripheral detection as a workload measure in driving: Effects of traffic complexity and route guidance system use in a driving study.Transportation Research Part F:*Traffic Psychology and Behaviour*, 8(3),255-275.

Kane,M.R.(1996). The utility of useful field of view testing and driver performance measurement in predicting driver safety. *The sciences and engineering*,56(10-B),5653.

Kleimann,K. et al.(2010). *Dopravná psychológia*, Slovenská zdravotnícká univerzita, Bratislava

Kline,D.W., Kline,T.J.B., Fozard,J.L., Kosnik,W., Schieber,F. & Sekuler,R. (1992). Vision, ging, and Driving: The Problems of Older Drivers. *Journal of Gerontology*; 47 (1), 27-34

Kluwe,R.H.(2006).Informationsaufnahme und Informationsverarbeitung.In: Zimolong B.,Konradt U.(Ed.): *Ingenieurpsychologie*, Enzyklopädie der Psychologie, Göttingen: Hogrefe Verlag.

Kraus, H.(1997).*Kompéndium očního lékařství*,Praha:Grada.

Kramer,A.F. & Madden,D. (2008).Attention In Craik, F.I.M., & Salthouse,T.A.(Eds.),The handbook of aging and cognition (3rd.edition).New York:Psychology Press.

Krekelberg, B.,van Wezel,R.J.& Albright,T.D.(2006).Interactions between speed and contrast tuning in the middle temporal area: implications for the neural code for speed. *The Journal of Neuroscience*,26,8988-98.

Krems,J.& Wilschut,E.: Measurement methods and technigues for evaluating ITS with respekt to safety-relevant kriteria, (2006).referát, mezinárodní konference Seminar of Intelligent Transport Systems:Design and Safety, Praha

Lachenmayr,B.J.(1981).Beeinflussung des peripheren Sehvermögens durch foveale Beanspruchung der Aufmerksamkeit. Fakultät für Physik der Ludwig-Maximilians-Universität, Mnichov

Lachenmayr,B.J.(1987).Peripheres Sehen und Reaktionszeit im Strassenverkehr. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*,4,151-156.

Lachenmayr,B.J.(1989).Das periphere Sehen-Funktion und Bedeutung. *Naturwissenschaften*,76,447-452.

Lachenmayr,B.J. (1994).Welche visuelle Informationen benötigt der Kraftfahrer für die sichere Teilnahme am Strassenverkehr? *Ophtalmologie*,91,383-394.

Lachenmayr,B.J.(1995). Sehen und gesehen werden: Sicher unterwegs im Strassenverkehr. Aachen: Verlag Shaker.

Lachenmayr,B.J.,Berger,J.,Buser,A.,Keller,O.(1998).Reduced visual capacity increases the risk of accidnets in street traffic.*Ophtalmology*,95 (1),44-50.

Lamble,D.,Laakso, M.& Summala, H.(1999). Detection thresholds in car following situations and peripheral vision: implications for positioning of visually demanding in-car displays. *Ergonomics*,42(6), 807-815.

Lunsman,M.,Edwards,J.D.,Andel,R.,Small,B.J. & Ball,K.K.(2008) What predicts changes in useful field of view test performance? *Psychology and aging*, 23(4),917-927.

Mackworth,N.H.(1965).Visual noise causes tunnel vision. *Psychonomic Science*,3,67-68.

Mackworth,N.H.Stimulus density limits the useful field of view. In:Monty, R.A & Senders, J.W.,(eds.) (1976) Eye Movements and the higher psychological processes.307-321, New Jersey: Erlbaum.

Madea,B.,Musshoff,F. & Berghaus,G.(Ed.) (2007). *Verkehrsmedizin*, Deutsche Ärzte-Verlag

Machač,M.,Machačová,H.,Hoskovec,J.(1985) *Emoce a výkonnost*.Praha:Státní pedagogické nakladatelství.

McGwin,G. Jr,Chapman,V.,Owsley,C. (2000).Visual risk factors for driving difficulty among older drivers.*Accident Analysis & Prevention*.32,732-744

McPhee,L.C., Scialfa,C.T., Dennis,W.M., Ho,G., Caird,J.K. (2004). Age Differences in Visual Search for Traffic Signs During a Simulated Convers. *Human Factors*, 46 (4), 674-685.

Metz,B.(2009). Worauf achtet der Fahrer?Steuerung der Aufmerksamkeit beim Fahren mit visuellen Nebenaufgaben. Julius-Maximilians-Universität,Würzburg

Mikšík,O.(1991). Dotazníky řady I HAVEZ,SPIDO,SPIDO-MS,VAROS,VAROS-D, Brno: Psychodiagnostika.

Mourant,R.R.,Rockwell,T.H., & Rackoff,N.J.(1969).Drivers eye movements and visual workload.Highway Research Record, 292,1-10

Müsseler, J., Debus, G., Huestegge, L., Anders, S. & Skottke, E.-M. (2009). Massnahmen zur Verbesserung der visuellen Orientierungsleistung bei Fahranfänger, Bericht M 199, Bergisch Gladbach: Bundesanstalt für Strassenwesen.

Myers, R.S., Ball, K.K., Kalina, T.D., Roth, D.L. & Goode, K.T. (2000). Relation of useful field of view and other screening tests to on road driving performance. *Perceptual and Motor Skills*, 91, 279-290

Nakayasu, H., Keren, Yasuhiro, S., Patterson, P., & Tetsuya, M. (2007). Measurement of visual attention and useful field of view during driving tasks using a driving simulator, Proceedings of the 2007 Mid-Continent Transportain Research Symposium, Ames, Iowa State University.

Niedeggen, M., Jörgens, S. (2005). *Visuelle Wahrnehmungsstörungen*, Verlag Hogerefe

North, R. V. (1985). The relationship between the extent of visual field and driving performance-a Review. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 5(2), 205-210.

Novák, M., Bouchner, P., Faber, J., Votruba, Z., Novotný, S., Pěkný, J., Tichý, T. & Kozumplík, M. (2008). *Senioři za volantem*. ČVUT. Dopravní fakulta. Praha

Olson, S. & Burns, P. C. (2007). Measuring Driver Visual Distraction with a Peripheral Detection Task., Intenational Conference Road Safety and Simulation, Rome.

Owsley, C., Ball, K. K., Sloane, E. M., Roenker, L. D. & Bruni, J. R. (1991). Visual/Cognitive Correlates of Vehicle Accidents in Older Drivers. *Psychology and Aging*, 6(3)

Owsley, C. (1994). Vision and driving in the elderly. *Optometry & Vision Science*, 71, 727-35.

Owsley, C., Ball, K., McGwin, G., Sloane, M. E., Roenker, D. L., White, M. F., & Overlay, E. T. (1998) Visual processing impairment and risk of motor vehicle crash among older adults. *JAMA*, 279, 1083-8.

Owsley,C.,McGwin,G.J, & Ball,K.K.(1998). Vision impairment, eye disease, and injurious motor vehicle crashes in the elderly. *Ophthalmic Epidemiology*, 5, 101–113.

Owsley,C.,Burton-Danner,K.& Jackson,G.R.(2000).Aging and spatial localisation during feature search.*Gerontology*,46,300-305

Owsley,C.,McGwin, Jr.,G.,Sloane,M.E.,Stalvey,B.T. & Wells,J.(2001).Timed instrumental activities of daily living tasks: Relationship to visual function in older adults. *Optometry and Vision Science*,78(5), 350-359.

Owsley,C.(2009).Visual and medical risk factors for motor vehicle collision involvement among older drivers.*British Journal of Ophthalmology*,93(3),400-404.

Pauzie,A.,Gabaude,C.& Denis,J.J.(1998).Effect of dynamic central task on the usual field of view:Investigation of visual and attentional abilities of elderly drivers.In Gale A.G.: *Vision in vehicles-VI*.(1995).325-332,Amsterdam

Poschadel,S.,Falkenstein,M.,Pappachan,P.,Poll,E. & von Hinckeldey,K.W.(2009). Testverfahren zur psychometrischen Leistungsprüfung der Fahreignung. Bergisch Gladbach: Bundesanstalt für Strassenwesen.

Platho,Ch.,Kolrep,H.,Rössger,L. & Kühn,M.(2011).Nutzen und Risiken von Tagfahrlicht für Pkw-Fahrer und schwachere Verkehrsteilnehmer. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 57(4),171-175.

Plude,D. & Doussard-Roosvelt,J.(1989).Aging,selective attention and feature integration. *Psychology and aging* ,4,98-105

Preiss,M.,Preiss,J. & ,Panamá,J.(1997) Reitan,R. & Wolfson,D.*Trail Making test,Test cesty*, Brno:Psychodiagnostika.

Racette,L. & Casson,E.J.(2005). The impact of visual field loss on driving performance: evidence from driving assessments. *Optometry and vision science: Official publication of the an academy of optometry*, 82 (8),668-74.

Regan,M.A.,Lee,J.D.,Young,K.L.(2009).Driver distraction.Theory,effects and mitigation, Boca Raton, FL,CRC Press.

Rehnová,V. et al.(2009). Informační zátěž a mentální kapacita řidiče, Výzkumná zpráva, Brno:Centrum dopravního výzkumu.

Reissová,A.(2010).Metodika pro zpracování dopravně psychologických posudků.Závěrečná práce kurzu dopravní psychologie. Olomouc:Universita Palackého.

Ribback,S.(2003). Psychophysiologische Untersuchung mentaler Beanspruchung in simulierten Mensch-Maschine-Interaktion. Universität Potsdam.

Richards,E., Benett,P.,& Sekuler,A.,B.(2006). Age related differences in learning with the useful field of view. *Vision Research*, 46,4217-4231.

Rogé,J., Pébayle, T.,Campagne, A.,Muzet,A .(2005). Useful visual field reduction as a function of age and risk of accident in simulated car driving. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 46, 1774-1779.

Rubin,G.S.,Bandeem-Roche,K.,Huang,G.-H.et al.(2001).The association of multiple visual impairments with self-reported visual disability:The SEE Study, *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, 42,64-72.

Rubin,S.,Edmond,S.W.,Bandeem-Roche,K.,Keyl,P.M.,Freeman,E.E., & West,S.K.(2007). A prospective population-based study of role of visual impairment in motor vehicle crashes among older drivers: The SEE Study, *Investigative Ophthalmology and Visual Science*,48 (4), 1483-1491.

Sanders,A.F.(1970). Some aspects of the selective process in the functional visual field. *Ergonomics*,13(1),101-117.

Scialfa,Ch.T., Kline, D.W., & Lyman,B.J.(1987). Age differences in target as a function of retina location and noise level:Examination of the useful field of view. *Psychology and aging*, 2(1), 14-19.

Sekuler,R. & Ball,K.(1986).Visual localisation:Age and practice. *Journal of the Optical Society of America*,3(6),864-867.

Sekuler, A.B.,Benett ,P.J & Mamelak,M.(2000). Effects of aging on the useful field of view. *Experimental aging research*,26,103-120.

Schinar,D. & Schieber,F.(1991).Visual requirement for safety and mobility of older drivers.*Human factors* 33,507-519

Schlag,B.(1999).Beobachtungen beim Mitfahren.In:Kaiser,H.J.,Oswald,W.D.(Ed.).Alte Menschen und Autofahren, Göttingen: Huber

Schlag,B.(Ed.).(2008). Leistungsfähigkeit und Mobilität im Alter. Köln:TÜV.

Schmeidler,K.(2002). Dopravní telematika a informační přesycení. *Psychologie dnes*, 4(8), 6 – 8

Schmeidler,K.(2006) Inteligentní auta budoucnosti. *Psychologie dnes*, 9 (12),23-25

Schmidt,L.,Luczak,H.(2006). Prozessführung und – überwachung in komplexen Mensch-Maschine-System.In: Zimolong B.,Konradt U.(Ed.): Ingenieurpsychologie, Enzyklopädie der Psychologie, Göttingen:Hogrefe Verlag.

Schneider,J.J.(2002). Useful field of view as an indicator of accident risk: Results from a college Sample. (Diplomová práce). Louisiana State university. Dostupné na: http://etd.lsu.edu/docs/available/etd-1113102-202122/unrestricted/Schneider_thesis.pdf (10.1.2013)

Schubert, W.,Schneider,W.,Eisenmenger,W.& Stephan,E.(2005).Begutachtungs-Leitlinien zur Kraftfahreignung, Kommentar, Bonn:Kirschbaum Verlag.

Schuhfried,G. (2007) Expertensystem Verkehr. Mödling:Schuhfried

- Schuhfried,G., Prieler,J.& Bauer,W.(2000).Periphere Wahrnehmung, Mödling:Schuhfried.
- Schuhfried,G., Prieler,J.& Bauer,W.(2009).Periphere Wahrnehmung, Mödling:Schuhfried.
- Sims,R.V., McGwin,G.J., Allman,R.M., Ball,K., & Owsley,C.(2000). Exploratory study of incident vehicle crashes among older drivers. *Journal of Gerontology*. 55 (1), 22–27.
- Sommer,M. & Häusler,J.(2006). Kriteriumsvalidität des Expertensystems Verkehr. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 2,(52),83-89
- Spoerer,E.(2005).Altersbedingte Leistungseinbussen bei KraftfahrerInnen.
In.:Frank.H.,Kalwitzki.K.,Risser.R.Spoerer.K.(Hrsg.).65 Plus – Mit Auto mobil?,
Mobilitätsprobleme von SeniorInnen und verkehrspsychologische Lösungsansätze.
Internationales Symposion.Salzburg
- Standardy pro pedagogické a psychologické testování (2002). Praha:Testcentrum
- Steinbauer,. & Risser,R. (1987). Probleme älterer Personen bei der Teilnahme am Strassenverkehr. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 33, 160 – 167
- Sternberg,R.J.(2002). *Kognitivní psychologie*, Praha:Portál.
- Stephan E. & Follmann W. (2007). Zur objektiv exakten Messung der Auswirkungen von Fahrerassistenzsystemen - Das Kölner Verfahren zur vergleichenden Erfassung der kognitiven Beanspruchung im Strassenverkehr (K-VEBIS). 3. Gemeinsames symposium, DGVP und DGVM, Dresden.
- Strasburger,H.(2003). *Indirektes Sehen*, Formerkennung im zentralen und peripheren Gesichtsfeld, Hogrefe.
- Strayer, D.L.,Watson,J.M. & Drews,F.A.(2011) Cognitive Distraction While Multitasking in the Automobile. In Brian Ross (Ed.).*The Psychology of Learning and Motivation*. 54, Burlington: Academic Press, 29-58

Stuart-Hamilton, I.(2006).The psychology of ageing.Jessica Kingsley Publishers,London and Philadelphia

Suppan,U.(2010). Visuelle Informationsverarbeitung von älteren Autofahrerinnen und Autofahrern, Der Einfluss von Alter, Fahrerfahrung und anderen Variablen auf das nutzbare Sehfeld (useful vield of view). (Diplomová práce). Naturwissenschaftliche Fakultät der Karl-Franzens-Universität Graz.

Šikl,R.(2013).*Zrakové vnímání*.Praha:Grada.

Štikar,J.(1991).*Obrazová komunikace*, Karolinum, Praha

Štikar,J.& Hoskovec,J.(1995).*Přehled dopravní psychologie*. Praha:Karolinum

Štikar,J.,Hoskovec,J. & Stríženec,M.(1982). *Inženýrská psychologie*, Praha:Státní pedagogické Nakladatelství.

Štikar,J.,Hoskovec,J. & Štikarová,J.(2003). Psychologie v dopravě. Praha:Univerzita Karlova.

Štikar,J.,Hoskovec,J.& Šmolíková,J.(2006).Psychologická prevence nehod (Teorie a praxe),Karolinum.

Štikar,J.,Hoskovec,J. & Šmolíková,J.(2007).*Bezpečná mobilita ve stáří*.Karolinum.

Štikar,J.,Hoskovec,J. & Šmolíková,J.(2010). Nepozornost řidičů: příčiny, důsledky a prevence, referát, mezinárodní vědecká konference o dopravní psychologii, Bratislava.

Štikarová J.(2000). Užití informačních prostředků a jejich vliv na řízení vozidla. *Psychologie v ekonomické praxi*, 1-2(35),65-68.

Štikarová,J.(2001).Optické a akustické informační prostředky užívané při jízdě autem a příjem informací. *Psychologie v ekonomické praxi*, 3-4(36),141-154.

Štikarová,J.(2003). Vizuální orientace v dopravě. *Psychologie v ekonomické praxi*, 3-4, 169-181.

Theeuwes,J.(1995).Visuelles Orientierungsverhalten an Kreuzungen. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*,41,151-156.

Tesař,M.&Jedlička,K.(2010).Krizové situace na přechodech pro chodce a možnosti jejich zvládnutí.Konference Speciální výcvik řidičů ke zvládání krizových situací,Vyškov.

Tůma,J. & Kolouch,J.(1975). Psychologický výběr žadatelů o letecký výcvik. Praha:Ústav leteckého zdravotnictví.

Underwood,G.,Chapman,P.,Bowden,K. & .Crundall,D.(2002).Visual Search while driving:skill and awareness during inspection of the scene. *Transportation research Part,F* 5,87-97.

Understanding the distracted brain (2010).National Safety Council.

Získáno 15.3.2013 na:

http://www.fnal.gov/pub/traffic_safety/files/NSC%20White%20Paper%20-%20Distracted%20Driving%203-10.pdf

Vajnerová,O.,Bernášková,K., & Černochová,D.(2008).Rozmístění sdělovačů a ovladačů v interiéru automobilu z hlediska minimalizace zátěže řidiče při jízdě. (Rešeršní práce).Auto-Škoda.Mladá Boleslav.

Vajnerová,O.,Bernášková,K.,Černochová,D.,Mahelková,G. & Pěkný,R.(2008).Výzkum zatížení řidiče při jízdě automobilem. (Rešeršní práce).Auto-Škoda.Mladá Boleslav

Vašek,J.(2008 a).Člověk a moderní systémy v automobilech.*Silniční obzor*,1(69),15-18.

Vašek,J.(2008 b).Distrakce řidiče nákladního automobilu prostřednictvím různých sekundárních úloh.Závěrečná práce kurzu dopravní psychologie.Universita Palackého Olomouc.

Vášek,J.(2008 c). Senioři za volantem. *Psychologie dnes*, 3, 26-28.

Vöhringer-Kuhnt,T.(2010).Modellierung der Blickzuwendung auf Informationssysteme im Kfz. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*,1,56, 10-16

Vyhláška Ministerstva zdravotnictví České republiky č. 277/2004 Sb.

Vyhláška Ministerstva vnitra Slovenské republiky č. 9/2009 Z.z

Weinand,M.(1997).Kompensationsmöglichkeiten bei älteren Kraftfahrern mit Leistungsdefiziten. Bergisch Gladbach :Bundesanstalt für Strassenwesen..

Weller,G. & Geesrtsema,K.(2008).Werden ältere Fahrer durch die Fahraufgabe stärker beansprucht als jüngere? in. Schlag (Ed.) In:Schlag,B. Mobilität und Alter.Leistungsfähigkeit und Mobilität im Alter, Eine Schriftenreihe der Eugen-Otto-Butz-Stiftung.

Wickens,C.(1980). The structure of attentional resources. In: R.S.Nickerson (Ed.) *Attention and performance VIII*.Hillsdale:Lawrence Erlbaum,239-257.

Wickens,C. (1991).Processing resources and attention.In: D.Damos (Ed.) *Multiple task Performance*, 3-34, London:Taylor and Francis.

Wierwille,W.W. & Tijerina,L.(1995). Eine Analyse von Unfallberichten als eine Mittel zur Bestimmung von Problemen, die durch die Verteilung der visuellen Aufmerksamkeit und der visuellen Belastung innerhalb des Fahrzeugs verursacht werden. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*,4,41,164-168

Wierwille,W.W & Tijerina,L.(1997). Darstellung des Zusammenhangs zwischen der visuellen Beanspruchung des Fahrers im Fahrzeug und dem Eintreten eines Unfalls. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit* 43,2,67-74

Wood, J.M.,Troutbeck, R.(1995). Ederly drivers and simulated visual impairment. *Optometry and Vision Science*, 72(2),115-124.

Wood,J.M.(2002). Age and visual impairment decrease driving performance as measured on a closed circuit. *Human factors*,44,482-494.

Wood,J.et al.(2006).The effect auditory and visual distracters on the useful field of view: implications for the driving. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 47(10), 4646-50.

Yordanova,J.,Kolev,V.,Hohnsbein,J.& Falkenstein,M.(2004).Sensorimotor slowing with ageing is mediated by a functional dysregulation of motor-generation processes: evidence from high-resolution event-related potentials. *Brain*,127(2),351-362.

Zákon 361/2000 Sb.

Zaoral,A. et al.(2010). Manuál doporučených psychodiagnostických metod pro vyšetřování a posuzování psychické způsobilosti k řízení motorových vozidel. Ministerstvo dopravy.

Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích, technické podmínky.(2002).2.vydání.Brno:Centrum dopravního výzkumu.

Zimmermann,P. & Fimm,B.(1993).Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung. Freiburg: PSYTEST

Přílohy

Příloha 1: Údaje popisné statistiky jednotlivých proměnných testu Periferní vnímání

Příloha 2: Údaje popisné statistiky proměnných testu Periferní vnímání v jednotlivých věkových skupinách

Příloha 3: Rozdíly proměnných testu Periferní vnímání mezi věkovými skupinami

Příloha 4: Údaje popisné statistiky proměnných testu Periferní vnímání v situaci se sekundární zátěží

Příloha 5: Údaje popisné statistiky testu Periferní vnímání v situaci bez sekundární zátěže

Příloha 6: Krabicové grafy proměnných testu Periferní vnímání v situaci se sekundární zátěží a bez sekundární zátěže

Příloha 7: Rozdíly proměnných testu Periferního vnímání v situaci se sekundární zátěží a v situaci bez sekundární zátěže podle věkových skupin

Příloha 8: Korelace proměnných testu Periferní vnímání a věku v situaci se sekundární zátěží a bez sekundární zátěže

Příloha 9: Chybovost akustické sekundární úlohy podle věkových skupin

Příloha 10: Korelace akustické sekundární úlohy a proměnných testu Periferní vnímání

Příloha 11: Údaje popisné statistiky proměnných testu Periferní vnímání kontrolní skupiny v první sérii

Příloha 12: Údaje popisné statistiky proměnných testu Periferní vnímání kontrolní skupiny v druhé sérii

Příloha 13: Údaje popisné statistiky testu TOPP

Příloha 14: Údaje popisné statistiky testu NQ-S

Příloha 15: Údaje popisné statistiky vybraných osobnostních charakteristik dotazník SPIDO

Příloha 16: Údaje popisné statistiky osobnostních charakteristik dotazníku N-70

Příloha 17: Regresní analýza

Příloha 1: Údaje popisné statistiky jednotlivých proměnných testu Periferní vnímání

	zorné pole	tracking úloha	chybné reakce	reakční čas	vynechané reakce
průměr	<i>174,33</i>	<i>11,97</i>	<i>1,04</i>	<i>0,61</i>	<i>4,88</i>
medián	<i>176,8</i>	<i>11,7</i>	<i>1</i>	<i>0,595</i>	<i>2</i>
modus	<i>173,6</i>	<i>10,9</i>	<i>0</i>	<i>0,61</i>	<i>0</i>
st. odchylka	<i>15,49</i>	<i>3,25</i>	<i>1,79</i>	<i>0,09</i>	<i>6,21</i>
minimum	<i>58,7</i>	<i>5,1</i>	<i>0</i>	<i>0,431</i>	<i>0</i>
maximum	<i>203,5</i>	<i>38,6</i>	<i>23</i>	<i>1,253</i>	<i>34</i>

**Příloha 2: Údaje popisné statistiky proměnných testu Periferní vnímání
v jednotlivých věkových skupinách**

věk:18-30 let	zorné pole	tracking úloha	chybné reakce	reakční čas	vynechané reakce
průměr	178,29	11,41	0,82	0,60	3,63
medián	178,2	11,4	0	0,591	2
modus	185,3	11	0	0,54	0
st. odchylka	8,96	2,60	1,26	0,08	4,61
minimum	108,2	5,1	0	0,431	0
maximum	203,5	27,5	8	0,913	23

věk: 31-40 let	zorné pole	tracking úloha	chybné reakce	reakční čas	vynechané reakce
průměr	178,57	11,35	0,80	0,59	3,25
medián	178,4	11,2	0	0,577	1
modus	178,1	10,9	0	0,528	0
st. odchylka	8,09	2,42	1,26	0,07	4,53
minimum	117	5,4	0	0,447	0
maximum	200,6	25,5	12	0,91	22

věk: 41-50 let	zorné pole	tracking úloha	chybné reakce	reakční čas	vynechané reakce
průměr	173,06	12,23	1,25	0,61	5,65
medián	175,5	12,35	1	0,62	3
modus	170	12,7	0	0,5	0
st. odchylka	13,19	2,52	2,04	0,08	6,31
minimum	114	6,2	0	0,41	0
maximum	197	19,2	14	0,9	24

věk: 51-60 let	zorné pole	tracking úloha	chybné reakce	reakční čas	vynechané reakce
průměr	162,46	13,36	1,47	0,65	8,89
medián	169,9	12,9	1	0,638	6
modus	166,1	13,5	0	0,61	2
st. odchylka	21,04	3,31	1,86	0,09	6,30
minimum	88,7	6,6	0	0,488	0
maximum	192,3	25,7	12	0,916	28

věk:61-90 let	zorné pole	tracking úloha	chybné reakce	reakční čas	vynechané reakce
průměr	134,57	18,16	3,20	0,77	17,97
medián	134,3	16,2	2	0,728	19
modus	160,3	15,9	1	0,637	19
st. odchylka	25,17	6,63	4,57	0,15	6,33
minimum	76,8	9,3	0	0,491	0
maximum	174	38,9	23	1,253	30

Příloha 3: Rozdíly proměnných testu Periferní vnímání mezi věkovými skupinami

věk: 18-30 a 31-40 let	zorné pole	tracking úloha	chybné reakce	reakční čas	vynechané reakce
Mann-Whitney	122342,5	120859	124013	108783,5	115189,5
Wilcoxon W	262527,5	232015	235169	219939,5	226345,5
Z	-0,491	-0,816	-0,137	-3,465	-2,099
Sig.	0,624	0,414	0,891	0,001	0,036

věk: 31-40 a 41-50 let	zorné pole	tracking úloha	chybné reakce	reakční čas	vynechané reakce
Mann-Whitney	31103,5	32464,5	36871,5	35479	32571
Wilcoxon W	47034,5	143620,5	148027,5	146635	143727
Z	-5,075	-4,437	-2,578	-3,022	-4,468
Sig.	0,000	0,000	0,010	0,003	0,000

věk: 41-50 a 51-60 let	zorné pole	tracking úloha	chybné reakce	reakční čas	vynechané reakce
Mann-Whitney	6657	8968,5	9841,5	8096	7914,5
Wilcoxon W	14160	24899,5	25772,5	24027	23845,5
Z	-5,692	-2,560	-2,564	-3,742	-4,007
Sig.	0,000	0,010	0,010	0,000	0,000

věk: 51-60 a 61-90 let	zorné pole	tracking úloha	chybné reakce	reakční čas	vynechané reakce
Mann-Whitney	1227,5	1923	2639,5	1805	1452
Wilcoxon W	3118,5	9426	10142,5	9308	8955
Z	-7,382	-5,323	-3,295	-5,672	-6,726
Sig.	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000

**Příloha 4: Údaje popisné statistiky proměnných testu Periferní vnímání
v situaci se sekundární zátěží**

věk:18-30 let	zorné pole	tracking- úloha	reakční čas	vynechané reakce	chybné reakce
průměr	178,66	11,64	0,680	4,73	2,12
medián	178,9	12	0,670	3	2
modus	179,8	11,8	0,596	1	1
st. odchylka	8,67	2,59	0,078	4,94	2,14
minimum	131	5	0,494	0	0
maximum	202,1	18	0,932	23	12

věk: 31-40 let	zorné pole	tracking- úloha	reakční čas	vynechané reakce	chybné reakce
průměr	178,02	11,63	0,674	4,48	2,66
medián	178,8	11,9	0,670	3	2
modus	173,8	11,9	0,682	1	1
st. odchylka	9,41	2,98	0,077	4,74	2,89
minimum	122,5	5,5	0,498	0	0
maximum	199,8	23,6	0,940	28	27

věk: 41-50 let	zorné pole	tracking- úloha	reakční čas	vynechané reakce	chybné reakce
průměr	168,97	13,45	0,706	7,94	4,74
medián	171,9	13,55	0,711	6	3,5
modus	168,3	13,6	0,611	1	2
st. odchylka	14,58	3,46	0,088	6,64	4,74
minimum	119,2	6,1	0,514	0	0
maximum	189,3	28,8	0,968	23	26

věk: 51-60 let	zorné pole	tracking- úloha	reakční čas	vynechané reakce	chybné reakce
průměr	159,08	14,27	0,743	11,47	4,79
medián	163,7	14,1	0,744	12	4
modus	141,6	13,8	0,964	18	2
st. odchylka	17,30	2,98	0,088	6,50	3,67
minimum	110,6	6,8	0,532	0	1
maximum	182,7	21,8	0,937	22	14

věk: 61-90 let	zorné pole	tracking- úloha	reakční čas	vynechané reakce	chybné reakce
průměr	125,30	19,40	0,833	20,25	6,52
medián	126,95	17,2	0,807	20	4
modus	132,5	20,6	0,597	19	3
st. odchylka	27,92	6,64	0,136	6,10	5,85
minimum	76,8	10,2	0,697	2	1
maximum	174	38,9	1,188	30	22

Příloha 5: Údaje popisné statistiky testu Periferní vnímání v situaci bez sekundární zátěže

věk:18-30 let	zorné pole	tracking- úloha	reakční čas	vynechané reakce	chybné reakce
průměr	180,05	11,70	0,61	3,85	0,70
medián	180,7	12,2	0,599	2	0
modus	185,3	12,8	0,54	0	0
st. odchylka	7,80	2,48	0,08	5,01	1,01
minimum	135,5	5,4	0,471	0	0
maximum	203,5	27,5	0,897	21	8

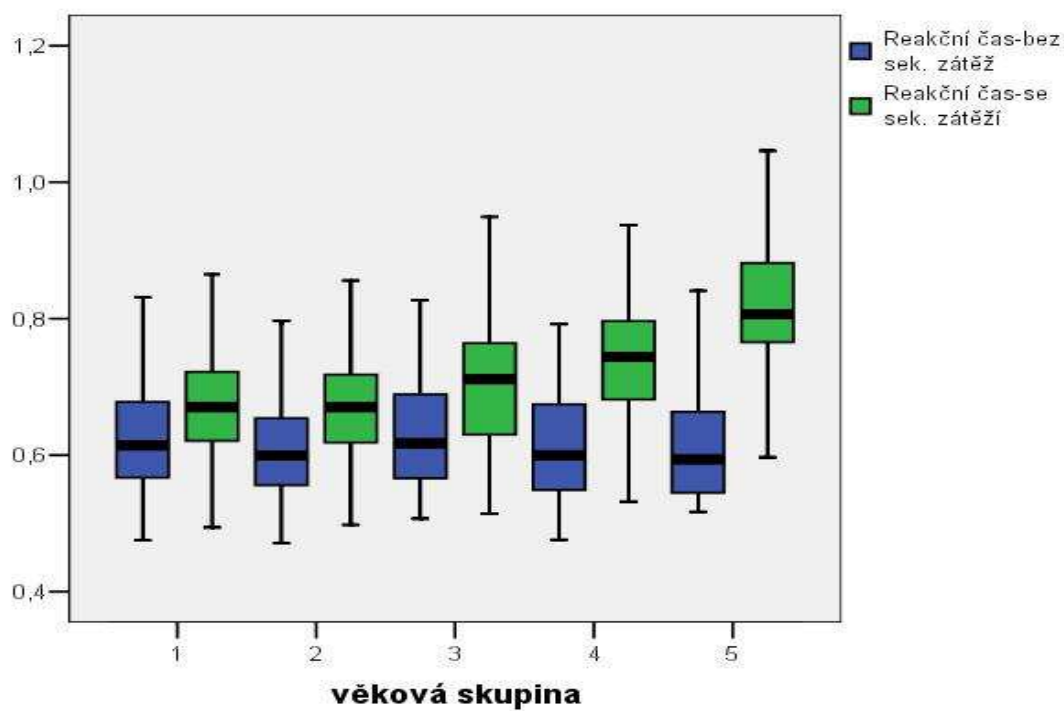
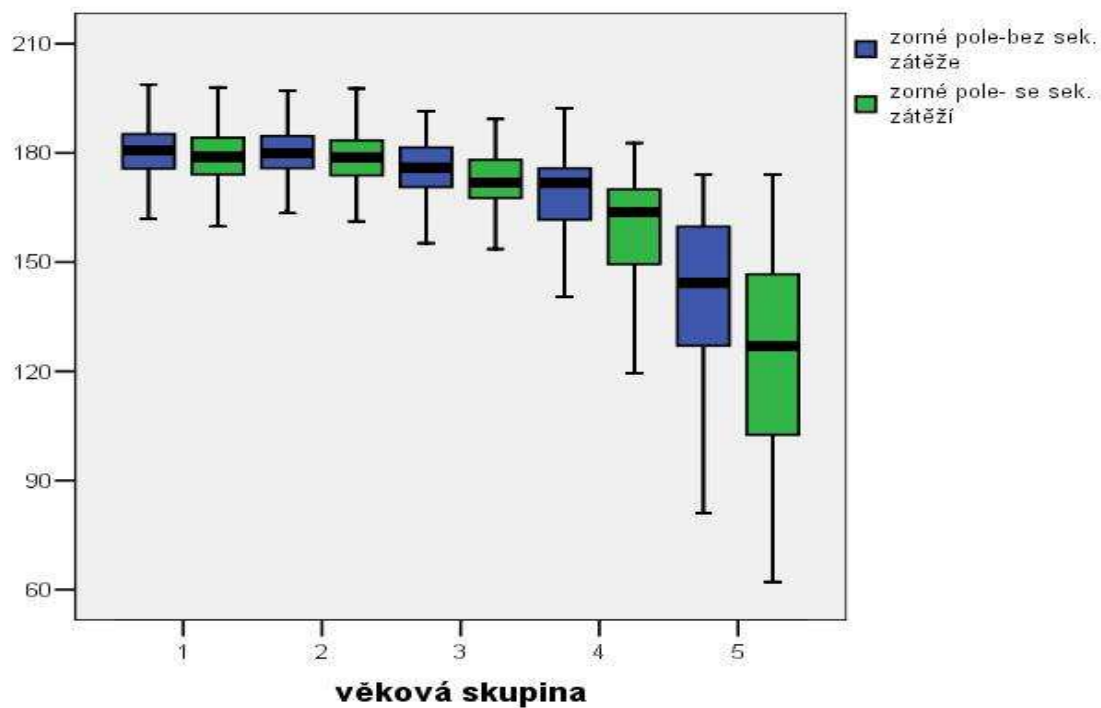
věk: 31-40 let	zorné pole	tracking- úloha	reakční čas	vynechané reakce	chybné reakce
průměr	179,83	11,48	0,60	3,69	1,01
medián	179,9	11,8	0,59	2	0
modus	181,3	11,6	0,616	0	0
st. odchylka	8,28	2,75	0,07	4,92	2,61
minimum	117	5,4	0,476	0	0
maximum	200,6	25,5	0,906	22	12

věk: 41-50 let	zorné pole	tracking- úloha	reakční čas	vynechané reakce	chybné reakce
průměr	172,35	12,86	0,63	6,47	1,29
medián	176	13	0,6145	3,5	1
modus	169,5	11,8	0,61	0	0
st. odchylka	15,43	2,77	0,08	6,74	1,52
minimum	122,2	6,2	0,491	0	0
maximum	191,5	25,8	0,879	24	8

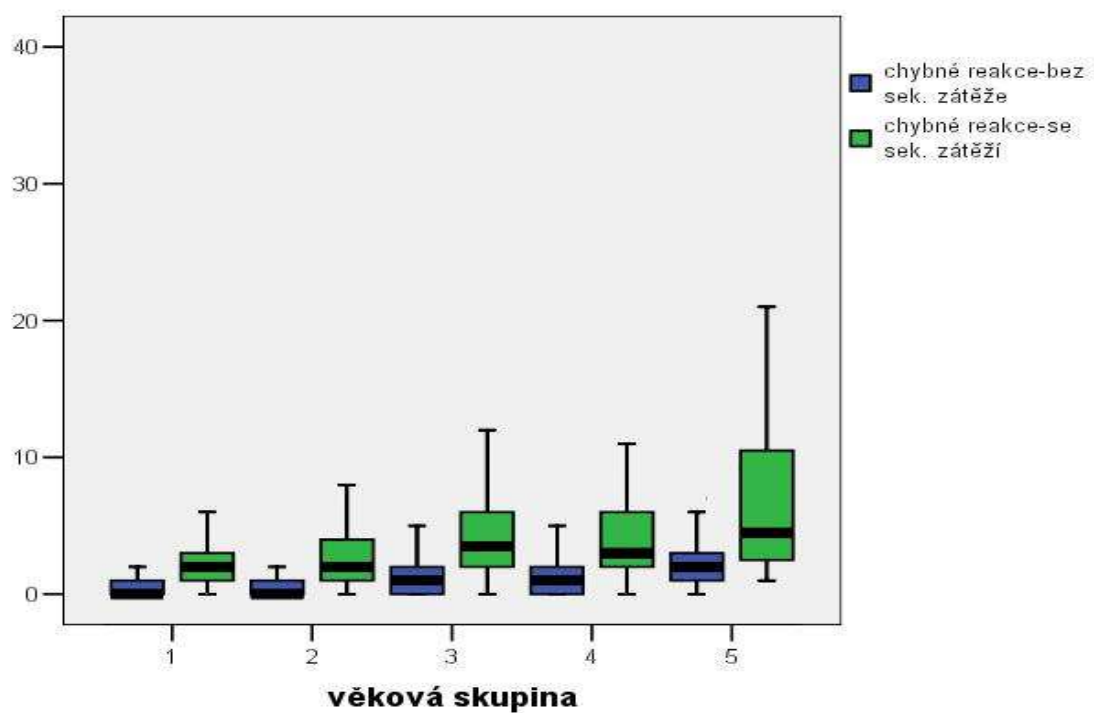
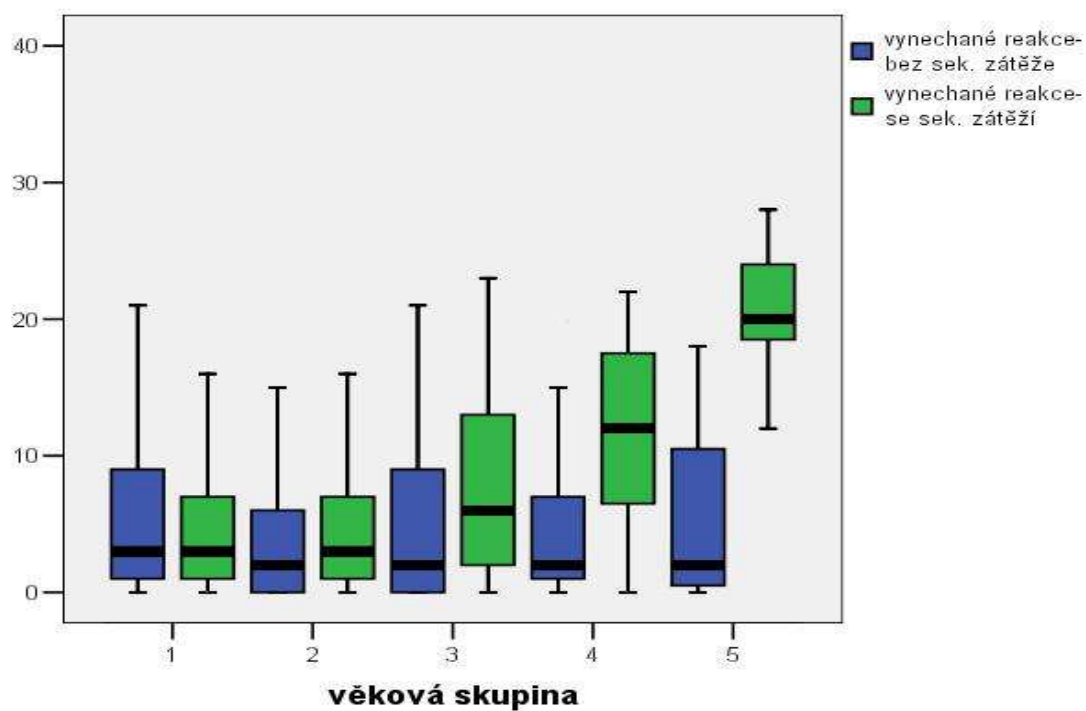
věk: 51-60 let	zorné pole	tracking- úloha	reakční čas	vynechané reakce	chybné reakce
průměr	163,10	13,91	0,67	10,30	1,19
medián	170,2	13,5	0,654	11	1
modus	169,3	13,5	0,654	3	0
st. odchylka	21,16	3,76	0,08	7,77	1,75
minimum	101,3	6,6	0,502	0	0
maximum	192,3	25,7	0,869	23	9

věk: 61-90 let	zorné pole	tracking- úloha	reakční čas	vynechané reakce	chybné reakce
průměr	138,00	17,37	0,75	17,82	3,36
medián	144,2	16,05	0,723	18,5	2
modus	161,2	15,9	0,637	18	1
st. odchylka	27,50	6,22	0,14	5,75	4,15
minimum	81,5	9,3	0,491	0	0
maximum	174	30,5	1,188	28	18

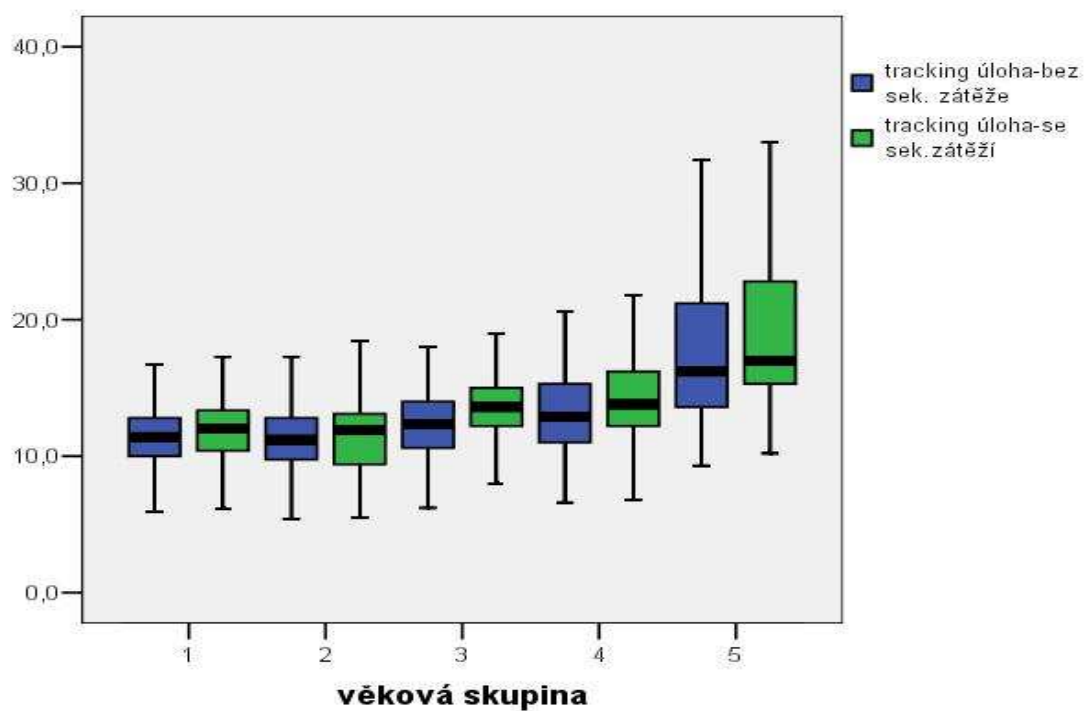
Příloha 6: Krabicové grafy proměnných testu Periferní vnímání v situaci se sekundární zátěží a bez sekundární zátěže (N=645)



Příloha 6: Krabicové grafy proměnných testu Periferní vnímání v situaci se sekundární zátěží a bez sekundární zátěže (N=645)



Příloha 6: Krabicové grafy proměnných testu Periferní vnímání v situaci se sekundární zátěží a bez sekundární zátěže (N=645)



vysvětlivky:

Skupina 1	věk 18 - 30 let
Skupina 2	věk 31 - 40 let
Skupina 3	věk 41 - 50 let
Skupina 4	věk 51 - 60 let
Skupina 5	věk 61 - 90 let

Příloha 7: Wilcoxonův test - rozdíly výsledků testu Periferního vnímání v situaci se sekundární zátěží a v situaci bez sekundární zátěže podle věkových skupin

18-30 let	zorné pole	reakční čas	tracking- úloha	chybné reakce	vynechané reakce
Z	-3,915	-12,113	-0,893	-8,926	-5,050
Sig.	0,000	0,000	0,372	-0,001	0,000

31-40 let	zorné pole	reakční čas	tracking- úloha	chybné reakce	vynechané reakce
Z	-3,348	-7,444	-1,120	-9,188	-0,519
Sig.	0,001	0,000	0,263	0,000	0,604

41-50 let	zorné pole	reakční čas	tracking- úloha	chybné reakce	vynechané reakce
Z	-3,382	-4,939	-2,743	-6,447	-2,309
Sig.	0,001	0,000	0,006	0,000	0,021

51-60 let	zorné pole	reakční čas	tracking- úloha	chybné reakce	vynechané reakce
Z	-3,169	-5,185	-1,891	-5,236	-4,260
Sig.	0,002	0,000	0,059	0,000	0,000

61-90 let	zorné pole	reakční čas	tracking- úloha	chybné reakce	vynechané reakce
Z	-3,365	-4,541	-2,346	-4,343	-4,271
Sig.	0,001	0,000	0,019	0,002	0,000

Příloha 8: Korelace proměnných testu Periferní vnímání a věku v situaci bez sekundární zátěže a se sekundární zátěží

Spearman's rho		věk	zorné pole- se zátěží	tracking-úloha- se zátěží	reakční čas- se zátěží	chybné reakce - se zátěží	vynechané reakce - se zátěží	zorné pole - bez zátěže	tracking-úloha - bez zátěže	reakční čas - bez zátěže	chybné reakce - bez zátěže	vynechané reakce - bez zátěže
věk	korelační koeficient	1,000	-0,417	0,254	0,187	0,307	0,264	-0,346	0,175	0,141	0,164	0,243
	Sig.	.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
zorné pole- se zátěží	korelační koeficient	-0,417	1,000	-0,413	-0,304	-0,324	-0,416	0,737	-0,351	-0,290	-0,189	-0,283
	Sig.	0,000	.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
tracking úloha- se zátěží	korelační koeficient	0,254	-0,413	1,000	0,348	0,209	0,337	-0,372	0,871	0,341	0,145	0,312
	Sig.	0,000	0,000	.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
reakční čas- se zátěží	korelační koeficient	0,187	-0,304	0,348	1,000	0,144	0,586	-0,234	0,302	0,672	0,029	0,496
	Sig.	0,000	0,000	0,000	.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,463	0,000
chybné reakce - se zátěží	korelační koeficient	0,307	-0,324	0,209	0,144	1,000	0,209	-0,238	0,155	0,030	0,204	0,085
	Sig.	0,000	0,000	0,000	0,000	.	0,000	0,000	0,000	0,452	0,000	0,030
vynechané reakce- se zátěží	korelační koeficient	0,264	-0,416	0,337	0,586	0,209	1,000	-0,264	0,284	0,557	0,099	0,681
	Sig.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	.	0,000	0,000	0,000	0,012	0,000
zorné pole - bez zátěže	korelační koeficient	-0,346	0,737	-0,372	-0,234	-0,238	-0,264	1,000	-0,334	-0,273	-0,210	-0,307
	Sig.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	.	0,000	0,000	0,000	0,000
tracking úloha - bez zátěže	korelační koeficient	0,175	-0,351	0,871	0,302	0,155	0,284	-0,334	1,000	0,346	0,187	0,313
	Sig.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	.	0,000	0,000	0,000
reakční čas - bez zátěže	korelační koeficient	0,141	-0,290	0,341	0,672	0,030	0,557	-0,273	0,346	1,000	0,092	0,649
	Sig.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,452	0,000	0,000	0,000	.	0,019	0,000
chybné reakce - bez zátěže	korelační koeficient	0,164	-0,189	0,145	0,029	0,204	0,099	-0,210	0,187	0,092	1,000	0,083
	Sig.	0,000	0,000	0,000	0,463	0,000	0,012	0,000	0,000	0,019	.	0,035
vynechané reakce - bez zátěže	korelační koeficient	0,243	-0,283	0,312	0,496	0,085	0,681	-0,307	0,313	0,649	0,083	1,000
	Sig.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,035	.

Příloha 9: Chybovost (v procentech) v akustické sekundární úloze - podle věkových skupin

	věk: 18-30 let	věk: 31-40 let	věk: 41-50 let	věk: 51-60 let	věk: 61-90 let
průměr	16,20	16,09	20,10	20,01	21,50
medián	11	12	14	14	16
modus	0	0	0	10	26
st. odchylka	18,47	18,10	23,01	16,72	24,19
minimum	0	0	0	0	0
maximum	89	87	88	83	87

Příloha 10: Korelace akustické sekundární úlohy a proměnných testu Periferní vnímání

Parciální korelace		zorné pole	tracking-úloha	reakční čas	chybné reakce	vynechané reakce	procento chyb
zorné pole	korelační koeficient	1,000	-0,256	-0,240	-0,136	-0,491	-0,199
	Sig.	.	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000
tracking-úloha	korelační koeficient	-0,256	1,000	0,311	0,046	0,215	0,213
	Sig.	0,000	.	0,000	0,263	0,000	0,000
reakční čas	korelační koeficient	-0,240	0,311	1,000	0,012	0,521	0,211
	Sig.	0,000	0,000	.	0,766	0,000	0,000
chybné reakce	korelační koeficient	-0,136	0,046	0,012	1,000	0,068	0,273
	Sig.	0,001	0,263	0,766	.	0,101	0,000
vynechané reakce	korelační koeficient	-0,491	0,215	0,521	0,068	1,000	0,177
	Sig.	0,000	0,000	0,000	0,101	.	0,000
procento chyb	korelační koeficient	-0,199	0,213	0,211	0,273	0,177	1,000
	Sig.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	.

Příloha 11: Údaje popisné statistiky proměnných testu Periferní vnímání kontrolní skupiny v první sérii

první série	zorné pole	tracking-úloha	chybné reakce	reakční čas	vynechané reakce
průměr	178,46	9,13	0,81	0,61	4,80
medián	180,75	8,6	0	0,59	2
modus	183,5	7	0	0,664	0
st. odchylka	15,89	3,12	1,58	0,10	6,85
minimum	72,9	5,3	0	0,45	0
maximum	202,4	31,5	13	1,198	33

Příloha 12: Údaje popisné statistiky proměnných testu Periferní vnímání kontrolní skupiny v druhé sérii

druhá série	zorné pole	tracking-úloha	chybné reakce	reakční čas	vynechané reakce
průměr	178,88	9,33	1,18	0,60	5,16
medián	180,7	8,65	0	0,584	2
modus	188,1	7,8	0	0,584	0
st. odchylka	14,18	2,68	2,41	0,08	6,19
minimum	119,8	5,6	0	0,438	0
maximum	203,8	24,4	19	0,86	21

Příloha 13: Údaje popisné statistiky testu TOPP

	TOPP I	TOPP II	TOPP III
průměr	39,78	41,48	42,76
medián	42	44	45
modus	48	50	50
st. odchylka	8,82	8,34	7,73
minimum	3	6	9
maximum	50	50	50

Příloha 14: Údaje popisné statistiky testu NQ-S

	subtest I	subtest II	subtest III	subtest IV	subtest V
průměr	29,47	29,83	33,51	32,87	35,20
medián	30	30	32	32	34
modus	24	30	31	27	31
st. odchylka	8,94	10,44	9,49	11,32	10,32
minimum	5	7	6	6	11
maximum	62	62	65	69	77

Příloha 15: Údaje popisné statistiky vybraných osobnostních charakteristik z dotazníku SPIDO

	EM	RG	AD	KR	ER	EA
průměr	3,20	5,56	15,18	3,49	3,47	10,57
medián	2,00	5,00	15,00	3,00	3,00	11,00
modus	0	5	17	2	2	11
st.odchylka	3,80	2,47	2,48	1,95	2,51	1,21
minimum	0	1	1	1	0	7
maximum	14	16	20	10	11	12

Příloha 16: Údaje popisné statistiky osobnostních charakteristik - dotazník N-70

	celkový skór	anxieta	deprese	fobie	hysterie	hypochondrie	vegetativní labilita	psychastenie
průměr	13,42	3,05	1,15	1,93	1,93	2,03	2,12	1,71
medián	11,00	3,00	0,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00
modus	8	3	0	1	2	1	0	0
st.odchylka	9,80	2,28	1,68	1,83	1,59	1,87	1,93	2,54
minimum	0	0	0	0	0	0	0	0
maximum	63	12	12	12	8	10	11	12

Příloha 17:

Regresní analýza - situace bez sekundární zátěže

Závislá

proměnná: chybné reakce

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,323	0,104	0,097	1,248

a. Predictors: (Constant), KM_S_B_POS, AGE, FREKVENCE_, KM_DOSUD

b. Dependent Variable: Chybné reakce

Regresní analýza - situace se sekundární zátěží

Závislá

proměnná: chybné reakce

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,419	0,175	0,163	2,786

a. Predictors: (Constant), KM_S_B_POS, AGE, FREKVENCE_, KM_DOSUD

b. Dependent Variable: Chybné reakce

Regresní analýza - situace bez sekundární zátěže

Závislá

proměnná: chybné reakce

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,243	0,059	0,053	1,147
2	0,242	0,058	0,053	1,146
3	0,238	0,057	0,053	1,146

a. Predictors: (Constant), TOPP, Věk, NQ-S s limity, NQ-S bez limitů

b. Predictors: (Constant), TOPP, Věk, NQ-S s limity

c. Predictors: (Constant), TOPP, NQ-S s limity

d. Dependent Variable: Chybné reakce

Regresní analýza - situace se sekundární zátěží

Závislá

proměnná: chybné reakce

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,404	0,163	0,153	3,049
2	0,397	0,158	0,150	3,055
3	0,394	0,155	0,150	3,055

a. Predictors: (Constant), TOPP, Věk, NQ-S s limity, NQ-S bez limitů

b. Predictors: (Constant), TOPP, Věk, NQ-S s limity

c. Predictors: (Constant), TOPP, Věk

d. Dependent Variable: Chybné reakce

Příloha 17:

Regresní analýza - situace bez sekundární zátěže

Závislá

proměnná: chybné reakce

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,306	0,094	0,020	1,076
2	0,306	0,094	0,026	1,073
3	0,305	0,093	0,031	1,070
4	0,304	0,093	0,036	1,067
5	0,304	0,092	0,041	1,064
6	0,302	0,091	0,046	1,062
7	0,301	0,091	0,050	1,059
8	0,296	0,087	0,052	1,058
9	0,290	0,084	0,054	1,057
10	0,283	0,080	0,055	1,057
11	0,262	0,069	0,048	1,060
12	0,243	0,059	0,044	1,063
13	0,218	0,047	0,037	1,067
14	0,190	0,036	0,031	1,070

a. Predictors: (Constant), Věk, -AD, Hysterie, -EA, -KR, Hypochondrie, -RG, Depresivita, Anxieta, Fobie, Vegetativní labilita, -ER, Psychastenie

b. Predictors: (Constant), Věk, -AD, Hysterie, -EA, -KR, -RG, Depresivita, Anxieta, Fobie, Vegetativní labilita, -ER, Psychastenie

c. Predictors: (Constant), Věk, -AD, Hysterie, -EA, -KR, -RG, Depresivita, Anxieta, Fobie, Vegetativní labilita, -ER, Psychastenie

d. Predictors: (Constant), Věk, -AD, Hysterie, -KR, -RG, Depresivita, Anxieta, Fobie, Vegetativní labilita, -ER, Psychastenie

e. Predictors: (Constant), Věk, -AD, Hysterie, -KR, -RG, Depresivita, Anxieta, Vegetativní labilita, -ER, Psychastenie

f. Predictors: (Constant), Věk, -AD, Hysterie, -KR, -RG, Depresivita, Anxieta, Vegetativní labilita, Psychastenie

g. Predictors: (Constant), Věk, -AD, Hysterie, -KR, -RG, Depresivita, Anxieta, Psychastenie

h. Predictors: (Constant), Věk, -AD, Hysterie, -KR, -RG, Depresivita, Psychastenie

i. Predictors: (Constant), -AD, Hysterie, -KR, -RG, Depresivita, Psychastenie

j. Predictors: (Constant), -AD, Hysterie, -KR, -RG, Psychastenie

k. Predictors: (Constant), -AD, -KR, -RG, Psychastenie

l. Predictors: (Constant), -AD, -KR, Psychastenie

m. Predictors: (Constant), -AD, Psychastenie

n. Predictors: (Constant), Psychastenie

o. Dependent Variable: Chybné reakce

Příloha 17:

Regresní analýza - situace se sekundární zátěží

Závislá

proměnná: chybné reakce

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,567	0,322	0,206	3,438
2	0,567	0,322	0,215	3,418
3	0,567	0,322	0,225	3,397
4	0,567	0,321	0,234	3,378
5	0,566	0,321	0,242	3,360
6	0,563	0,317	0,246	3,350
7	0,560	0,314	0,251	3,339
8	0,556	0,309	0,254	3,332
9	0,548	0,300	0,254	3,333
10	0,543	0,295	0,256	3,328
11	0,525	0,275	0,244	3,355

a. Predictors: (Constant), -EA, Věk, Hysterie, -AD, Depresivita, -KR, Vegetativní labilita, -RG, Hypochondrie, Anxieta, -ER, Fobie, Psychastenie

b. Predictors: (Constant), -EA, Věk, Hysterie, -AD, Depresivita, -KR, Vegetativní labilita, -RG, Hypochondrie, Anxieta, Fobie, Psychastenie

c. Predictors: (Constant), -EA, Věk, Hysterie, -AD, Depresivita, -KR, Vegetativní labilita, -RG, Hypochondrie, Anxieta, Fobie

d. Predictors: (Constant), -EA, Věk, Hysterie, -AD, Depresivita, -KR, Vegetativní labilita, -RG, Hypochondrie, Anxieta, Fobie

e. Predictors: (Constant), -EA, Věk, Hysterie, -AD, Depresivita, -KR, Vegetativní labilita, -RG, Hypochondrie, Fobie

f. Predictors: (Constant), -EA, Věk, Hysterie, -AD, Depresivita, -KR, -RG, Hypochondrie, Fobie

g. Predictors: (Constant), -EA, Věk, Hysterie, Depresivita, -KR, -RG, Hypochondrie, Fobie

h. Predictors: (Constant), -EA, Věk, Hysterie, Depresivita, -RG, Hypochondrie, Fobie

i. Predictors: (Constant), -EA, Věk, Hysterie, -RG, Hypochondrie, Fobie

j. Predictors: (Constant), -EA, Věk, -RG, Hypochondrie, Fobie

k. Predictors: (Constant), Věk, -RG, Hypochondrie, Fobie

l. Dependent Variable: Chybné reakce

Příloha 17:

Regresní analýza - situace bez sekundární zátěže

Závislá

proměnná: chybné reakce

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,530	0,281	0,102	1,168
2	0,530	0,281	0,112	1,161
3	0,530	0,281	0,123	1,154
4	0,529	0,280	0,132	1,148
5	0,528	0,279	0,142	1,142
6	0,526	0,276	0,149	1,137
7	0,524	0,274	0,156	1,132
8	0,522	0,272	0,164	1,127
9	0,518	0,268	0,169	1,123
10	0,515	0,265	0,175	1,119
11	0,511	0,261	0,179	1,116
12	0,504	0,254	0,180	1,116
13	0,491	0,241	0,175	1,119
14	0,479	0,230	0,172	1,121
15	0,474	0,224	0,175	1,119
16	0,459	0,211	0,169	1,123
17	0,448	0,200	0,167	1,125

a. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, Věk, KM_DOSUD, Hypochondrie, -KR, Hysterie, Psychastenien, -EA, Anxieta, Fobie, TOPP, Vegetativní labilita, -ER, NQ-S s limity

b. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, Věk, KM_DOSUD, Hypochondrie, -KR, Hysterie, Psychastenien, -EA, Anxieta, Fobie, TOPP, -ER, NQ-S s limity

c. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, KM_DOSUD, Hypochondrie, -KR, Hysterie, Psychastenien, -EA, Anxieta, Fobie, TOPP, -ER, NQ-S s limity

d. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, NQ-S bez limitů, -RG, KM_DOSUD, Hypochondrie, -KR, Hysterie, Psychastenien, -EA, PP, Anxieta, Fobie, TOPP, -ER, NQ-S s limity

e. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, NQ-S bez limitů, -RG, Hypochondrie, -KR, Hysterie, Psychastenien, -EA, PP, Anxieta, Fobie, TOPP, -ER, NQ-S s limity

f. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, NQ-S bez limitů, -RG, Hypochondrie, -KR, Hysterie, Psychastenien, -EA, PP, Anxieta, Fobie, -ER, NQ-S s limity

g. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, NQ-S bez limitů, -RG, Hypochondrie, -KR, Hysterie, Psychastenien, -EA, Anxieta, Fobie, -ER, NQ-S s limity

h. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, NQ-S bez limitů, -RG, Hypochondrie, -KR, Hysterie, Psychastenien, -EA, Anxieta, -ER, NQ-S s limity

i. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, NQ-S bez limitů, -RG, Hypochondrie, -KR, Hysterie, Psychastenien, -EA, -ER, NQ-S s limity

j. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, NQ-S bez limitů, -RG, -KR, Hysterie, Psychastenien, -EA, -ER, NQ-S s limity

k. Predictors: (Constant), Depresivita, NQ-S bez limitů, -RG, -KR, Hysterie, Psychastenien, -EA, -ER, NQ-S s limity

l. Predictors: (Constant), Depresivita, -RG, -KR, Hysterie, Psychastenien, -EA, -ER, NQ-S s limity

m. Predictors: (Constant), Depresivita, -RG, -KR, Hysterie, Psychastenien, -EA, NQ-S s limity

n. Predictors: (Constant), Depresivita, -RG, -KR, Hysterie, Psychastenien, NQ-S s limity

o. Predictors: (Constant), -RG, -KR, Hysterie, Psychastenien, NQ-S s limity

p. Predictors: (Constant), -RG, -KR, Hysterie, Psychastenien, NQ-S s limity

q. Predictors: (Constant), -RG, -KR, Psychastenien, NQ-S s limity

r. Dependent Variable: Chybné reakce

Příloha 17:

Regresní analýza - situace se sekundární zátěží

Závislá

proměnná: chybné reakce

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,634	0,402	0,016	1,831
2	0,633	0,401	0,045	1,803
3	0,633	0,401	0,074	1,777
4	0,632	0,400	0,100	1,751
5	0,632	0,399	0,124	1,728
6	0,631	0,398	0,147	1,704
7	0,630	0,397	0,169	1,683
8	0,627	0,394	0,186	1,665
9	0,625	0,391	0,204	1,647
10	0,618	0,382	0,212	1,639
11	0,605	0,365	0,211	1,640
12	0,590	0,348	0,209	1,642
13	0,581	0,337	0,214	1,637
14	0,570	0,325	0,217	1,633
15	0,556	0,309	0,217	1,633
16	0,552	0,305	0,229	1,621
17	0,537	0,289	0,228	1,622
18	0,512	0,263	0,216	1,634
19	0,484	0,235	0,203	1,647

- a. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, FREKVENCE_, Psychastenie, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, Fobie, -ER, NQ-S s limity
- b. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, FREKVENCE_, Psychastenie, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, Fobie, -ER
- c. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, FREKVENCE_, Psychastenie, TOPP, -KR, -EA, KM_DOSUD, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, Fobie, -ER
- d. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, FREKVENCE_, Psychastenie, TOPP, -KR, -EA, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, Fobie, -ER
- e. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, FREKVENCE_, Psychastenie, TOPP, -KR, -EA, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, Fobie, -ER
- f. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, FREKVENCE_, Psychastenie, TOPP, -KR, -EA, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, Fobie
- g. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, FREKVENCE_, Psychastenie, TOPP, -KR, -EA, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, Fobie
- h. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, FREKVENCE_, Psychastenie, TOPP, -KR, -EA, -RG, Hysterie, Věk, Hypochondrie, Fobie
- i. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, FREKVENCE_, Psychastenie, TOPP, -KR, -RG, Hysterie, Věk, Hypochondrie, Fobie
- j. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, Psychastenie, TOPP, -KR, -RG, Hysterie, Věk, Hypochondrie, Fobie
- k. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, Psychastenie, -KR, -RG, Hysterie, Věk, Hypochondrie, Fobie
- l. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, -KR, -RG, Hysterie, Věk, Hypochondrie, Fobie
- m. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, -KR, Hysterie, Věk, Hypochondrie, Fobie
- n. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, -AD, -KR, Hysterie, Věk, Hypochondrie, Fobie
- o. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, -AD, -KR, Hysterie, Věk, Hypochondrie
- p. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, -AD, -KR, Hysterie, Věk
- q. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, -KR, Hysterie, Věk
- r. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, -KR, Věk
- s. Predictors: (Constant), -KR, Věk
- t. Dependent Variable: Chybné reakce

Příloha 17:

Regresní analýza - situace bez sekundární zátěže

Závislá

proměnná: reakční čas

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,461	0,213	0,149	0,075462
2	0,461	0,213	0,154	0,075246
3	0,461	0,213	0,159	0,075032
4	0,461	0,212	0,163	0,074846
5	0,460	0,211	0,167	0,074676
6	0,458	0,210	0,170	0,074539
7	0,455	0,207	0,171	0,074469
8	0,449	0,202	0,171	0,074500
9	0,440	0,194	0,167	0,074652
10	0,434	0,188	0,166	0,074710
11	0,424	0,180	0,162	0,074903
12	0,412	0,170	0,156	0,075138

a. Predictors: (Constant), Věk, -AD, Hysterie, -EA, -KR, Hypochondrie, -RG, Depresivita, Anxieta, Fobie, Vegetativní labilita, -ER, Psychastenien

b. Predictors: (Constant), Věk, -AD, Hysterie, -EA, -KR, Hypochondrie, -RG, Depresivita, Anxieta, Fobie, Vegetativní labilita, -ER

c. Predictors: (Constant), Věk, -AD, Hysterie, -EA, -KR, Hypochondrie, -RG, Depresivita, Anxieta, Vegetativní labilita, -ER

d. Predictors: (Constant), Věk, -AD, Hysterie, -EA, -KR, Hypochondrie, -RG, Depresivita, Anxieta, -ER

e. Predictors: (Constant), Věk, Hysterie, -EA, -KR, Hypochondrie, -RG, Depresivita, Anxieta, -ER

f. Predictors: (Constant), Věk, Hysterie, -EA, -KR, Hypochondrie, -RG, Depresivita, Anxieta

g. Predictors: (Constant), Věk, Hysterie, -EA, Hypochondrie, -RG, Depresivita, Anxieta

h. Predictors: (Constant), Hysterie, -EA, Hypochondrie, -RG, Depresivita, Anxieta

i. Predictors: (Constant), Hysterie, -EA, Hypochondrie, Depresivita, Anxieta

j. Predictors: (Constant), -EA, Hypochondrie, Depresivita, Anxieta

k. Predictors: (Constant), -EA, Hypochondrie, Anxieta

l. Predictors: (Constant), -EA, Hypochondrie

m. Dependent Variable: Reakční čas

Příloha 17:

Regresní analýza - situace se sekundární zátěží

Závislá

proměnná: reakční čas

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,508	0,258	0,132	0,078612
2	0,508	0,258	0,142	0,078141
3	0,508	0,258	0,152	0,077680
4	0,508	0,258	0,162	0,077229
5	0,507	0,257	0,170	0,076831
6	0,505	0,255	0,178	0,076476
7	0,502	0,252	0,184	0,076189
8	0,500	0,250	0,191	0,075892
9	0,494	0,244	0,194	0,075752
10	0,485	0,235	0,193	0,075760
11	0,472	0,223	0,189	0,075946
12	0,463	0,214	0,189	0,075972
13	0,442	0,195	0,178	0,076465

a. Predictors: (Constant), -EA, Věk, Hysterie, -AD, Depresivita, -KR, Vegetativní labilita, -RG, Hypochondrie, Anxieta, -ER, Fobie, Psychastenie

b. Predictors: (Constant), -EA, Věk, Hysterie, -AD, Depresivita, Vegetativní labilita, -RG, Hypochondrie, Anxieta, -ER, Fobie, Psychastenie

c. Predictors: (Constant), -EA, Věk, Hysterie, -AD, Depresivita, Vegetativní labilita, -RG, Hypochondrie, Anxieta, -ER, Fobie, Psychastenie

d. Predictors: (Constant), -EA, Věk, Hysterie, -AD, Depresivita, Vegetativní labilita, -RG, Anxieta, -ER, Fobie, Psychastenie

e. Predictors: (Constant), -EA, Věk, Hysterie, -AD, Depresivita, Vegetativní labilita, -RG, Anxieta, -ER, Fobie

f. Predictors: (Constant), -EA, Věk, Hysterie, Depresivita, Vegetativní labilita, -RG, Anxieta, -ER, Fobie

g. Predictors: (Constant), -EA, Věk, Hysterie, Depresivita, -RG, Anxieta, -ER, Fobie

h. Predictors: (Constant), -EA, Věk, Hysterie, Depresivita, -RG, Anxieta, -ER

i. Predictors: (Constant), -EA, Věk, Hysterie, Depresivita, Anxieta, -ER

j. Predictors: (Constant), Věk, Hysterie, Depresivita, Anxieta, -ER

k. Predictors: (Constant), Věk, Hysterie, Depresivita, -ER

l. Predictors: (Constant), Věk, Hysterie, -ER

m. Predictors: (Constant), Věk, -ER

n. Dependent Variable: Reakční čas

Regresní analýza - situace bez sekundární zátěže

Závislá

proměnná: reakční čas

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,224	0,050	0,044	0,075403
2	0,223	0,050	0,045	0,075359
3	0,220	0,048	0,045	0,075339
4	0,213	0,045	0,044	0,075402

a. Predictors: (Constant), TOPP, Věk, NQ-S s limity, NQ-S bez limitů

b. Predictors: (Constant), TOPP, NQ-S s limity, NQ-S bez limitů

c. Predictors: (Constant), TOPP, NQ-S s limity

d. Predictors: (Constant), TOPP

e. Dependent Variable: Reakční čas

Příloha 17:

Regresní analýza - situace se sekundární zátěží

Závislá

proměnná: reakční čas

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,328	0,108	0,097	0,080068
2	0,328	0,108	0,100	0,079957

a. Predictors: (Constant), TOPP, Věk, NQ-S s limity, NQ-S bez limitů

b. Predictors: (Constant), TOPP, NQ-S s limity, NQ-S bez limitů

c. Dependent Variable: Reakční čas

Regresní analýza - situace bez sekundární zátěže

Závislá

proměnná: reakční čas

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,276	0,076	0,069	0,077868

a. Predictors: (Constant), AGE, FREKVENCE_, KM_DOSUD

b. Dependent Variable: reakční čas

Regresní analýza - situace se sekundární zátěží

Závislá

proměnná: reakční čas

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,337	0,114	0,100	0,080547

a. Predictors: (Constant), AGE, FREKVENCE_, KM_DOSUD

b. Dependent Variable: Reakční čas

Příloha 17:

Regresní analýza - situace bez sekundární zátěže

Závislá

proměnná: reakční čas

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,643	0,414	0,267	0,070473
2	0,643	0,414	0,276	0,070038
3	0,643	0,414	0,285	0,069612
4	0,643	0,414	0,294	0,069196
5	0,643	0,413	0,302	0,068793
6	0,643	0,413	0,310	0,068404
7	0,642	0,413	0,317	0,068034
8	0,641	0,411	0,324	0,067710
9	0,640	0,410	0,329	0,067435
10	0,638	0,408	0,334	0,067170
11	0,636	0,405	0,339	0,066955
12	0,634	0,402	0,342	0,066763
13	0,628	0,394	0,342	0,066800
14	0,621	0,385	0,339	0,066933
15	0,611	0,374	0,334	0,067200
16	0,600	0,360	0,326	0,067566
17	0,591	0,349	0,322	0,067771
18	0,578	0,334	0,314	0,068198

a. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, Věk, KM_DOSUD, Hypochondrie, -KR, Hysterie, Psychastenien, -EA, Anxieta, Fobie, TOPP, Vegetativní labilita, -ER, NQ-S s limity

b. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, Věk, KM_DOSUD, Hypochondrie, -KR, Hysterie, Psychastenien, -EA, Anxieta, Fobie, Vegetativní labilita, -ER, NQ-S s limity

c. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, Věk, KM_DOSUD, Hypochondrie, -KR, Psychastenien, -EA, Anxieta, Fobie, Vegetativní labilita, -ER, NQ-S s limity

d. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, Věk, KM_DOSUD, Hypochondrie, -KR, Psychastenien, -EA, Anxieta, Fobie, -ER, NQ-S s limity

e. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, Věk, Hypochondrie, -KR, Psychastenien, -EA, Anxieta, Fobie, -ER, NQ-S s limity

f. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, Věk, Hypochondrie, Psychastenien, -EA, Anxieta, Fobie, -ER, NQ-S s limity

g. Predictors: (Constant), -AD, NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, Věk, Hypochondrie, Psychastenien, -EA, Anxieta, Fobie, -ER, NQ-S s limity

h. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, Věk, Hypochondrie, Psychastenien, -EA, Anxieta, Fobie, -ER, NQ-S s limity

i. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, Věk, Hypochondrie, -EA, Anxieta, Fobie, -ER, NQ-S s limity

j. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, Hypochondrie, -EA, Anxieta, Fobie, -ER, NQ-S s limity

k. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, Hypochondrie, -EA, Anxieta, Fobie, NQ-S s limity

l. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, -RG, Hypochondrie, -EA, Anxieta, Fobie, NQ-S s limity

m. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, -RG, Hypochondrie, -EA, Fobie, NQ-S s limity

n. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, -RG, -EA, Fobie, NQ-S s limity

o. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, -EA, Fobie, NQ-S s limity

p. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, -EA, Fobie

q. Predictors: (Constant), -EA, Fobie

r. Predictors: (Constant), -EA, Fobie

s. Dependent Variable: Reakční čas

Příloha 17:

Regresní analýza - situace se sekundární zátěží

Závislá

proměnná: reakční čas

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,708	0,501	0,179	0,069200
2	0,708	0,501	0,204	0,068118
3	0,708	0,501	0,228	0,067083
4	0,707	0,500	0,251	0,066115
5	0,707	0,500	0,271	0,065209
6	0,707	0,499	0,291	0,064322
7	0,706	0,498	0,308	0,063537
8	0,698	0,488	0,312	0,063331
9	0,692	0,479	0,318	0,063060
10	0,687	0,472	0,327	0,062660
11	0,678	0,459	0,327	0,062642
12	0,671	0,451	0,333	0,062369
13	0,669	0,447	0,345	0,061824
14	0,666	0,443	0,355	0,061337
15	0,640	0,410	0,331	0,062446

a. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, FREKVENCE_, Psychastenie, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, Fobie, -ER, NQ-S s limity

b. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, FREKVENCE_, Psychastenie, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, Fobie, -ER, NQ-S s limity

c. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, FREKVENCE_, Psychastenie, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, Fobie, NQ-S s limity

d. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, FREKVENCE_, Psychastenie, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, -RG, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, Fobie, NQ-S s limity

e. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, FREKVENCE_, Psychastenie, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, -RG, Věk, Hypochondrie, Fobie, NQ-S s limity

f. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, FREKVENCE_, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, -RG, Věk, Hypochondrie, Fobie, NQ-S s limity

g. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, FREKVENCE_, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, Věk, Hypochondrie, Fobie, NQ-S s limity

h. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, FREKVENCE_, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, Věk, Hypochondrie, Fobie

i. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, -AD, FREKVENCE_, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, Věk, Hypochondrie, Fobie

j. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, Věk, Hypochondrie, Fobie

k. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, Věk, Hypochondrie

l. Predictors: (Constant), FREKVENCE_, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, Věk, Hypochondrie

m. Predictors: (Constant), FREKVENCE_, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, Věk

n. Predictors: (Constant), FREKVENCE_, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, Věk

o. Predictors: (Constant), FREKVENCE_, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, Věk

p. Dependent Variable: Reakční čas

Příloha 17:

Regresní analýza - situace bez sekundární zátěže

Závislá proměnná: tracking- úloha

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,464	0,215	0,152	2,4970
2	0,464	0,215	0,157	2,4898
3	0,463	0,215	0,161	2,4833
4	0,463	0,214	0,165	2,4770
5	0,461	0,212	0,168	2,4734
6	0,457	0,209	0,169	2,4718
7	0,450	0,203	0,167	2,4743
8	0,441	0,194	0,163	2,4807
9	0,431	0,186	0,159	2,4866

a. Predictors: (Constant), Věk, -AD, Hysterie, -EA, -KR, Hypochondrie, -RG, Depresivita, Anxieta, Fobie, Vegetativní labilita, -ER, Psychastenie

b. Predictors: (Constant), Věk, -AD, Hysterie, -EA, -KR, Hypochondrie, -RG, Depresivita, Anxieta, Vegetativní labilita, -ER, Psychastenie

c. Predictors: (Constant), Věk, -AD, Hysterie, -EA, -KR, Hypochondrie, -RG, Depresivita, Anxieta, -ER, Psychastenie

d. Predictors: (Constant), Věk, -AD, Hysterie, -KR, Hypochondrie, -RG, Depresivita, Anxieta, -ER, Psychastenie

e. Predictors: (Constant), -AD, Hysterie, -KR, Hypochondrie, -RG, Depresivita, Anxieta, -ER, Psychastenie

f. Predictors: (Constant), -AD, Hysterie, -KR, Hypochondrie, -RG, Anxieta, -ER, Psychastenie

g. Predictors: (Constant), -AD, Hysterie, -KR, -RG, Anxieta, -ER, Psychastenie

h. Predictors: (Constant), -AD, Hysterie, -KR, -RG, Anxieta, Psychastenie

i. Predictors: (Constant), -AD, Hysterie, -KR, Anxieta, Psychastenie

j. Dependent Variable: tracking-úloha

Regresní analýza - situace se sekundární zátěží

Závislá proměnná: tracking úloha

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,617	0,381	0,275	2,5387
2	0,617	0,381	0,284	2,5234
3	0,617	0,380	0,292	2,5089
4	0,616	0,380	0,299	2,4954
5	0,616	0,379	0,307	2,4821
6	0,615	0,378	0,313	2,4705
7	0,612	0,374	0,317	2,4636
8	0,609	0,371	0,322	2,4555
9	0,606	0,367	0,325	2,4496
10	0,602	0,362	0,327	2,4457
11	0,594	0,352	0,324	2,4508
12	0,583	0,339	0,318	2,4619

a. Predictors: (Constant), -EA, Věk, Hysterie, -AD, Depresivita, -KR, Vegetativní labilita, -RG, Hypochondrie, Anxieta, -ER, Fobie, Psychastenie

b. Predictors: (Constant), -EA, Věk, Hysterie, -AD, Depresivita, -KR, Vegetativní labilita, -RG, Hypochondrie, Anxieta, -ER, Psychastenie

c. Predictors: (Constant), -EA, Věk, Hysterie, -AD, Depresivita, -KR, Vegetativní labilita, -RG, Hypochondrie, Anxieta, -ER, Psychastenie

d. Predictors: (Constant), -EA, Věk, Hysterie, Depresivita, -KR, Vegetativní labilita, -RG, Hypochondrie, Anxieta, -ER, Psychastenie

e. Predictors: (Constant), Věk, Hysterie, Depresivita, -KR, Vegetativní labilita, -RG, Hypochondrie, Anxieta, -ER, Psychastenie

f. Predictors: (Constant), Věk, Hysterie, Depresivita, -KR, Vegetativní labilita, -RG, Hypochondrie, -ER, Psychastenie

g. Predictors: (Constant), Věk, Depresivita, -KR, Vegetativní labilita, -RG, Hypochondrie, -ER, Psychastenie

h. Predictors: (Constant), Věk, -KR, Vegetativní labilita, -RG, Hypochondrie, -ER, Psychastenie

i. Predictors: (Constant), Věk, -KR, Vegetativní labilita, -RG, Hypochondrie, Psychastenie

j. Predictors: (Constant), Věk, -KR, Vegetativní labilita, -RG, Psychastenie

k. Predictors: (Constant), -KR, Vegetativní labilita, -RG, Psychastenie

l. Predictors: (Constant), -KR, -RG, Psychastenie

m. Dependent Variable: tracking-úloha

Příloha 17:

Regresní analýza - situace bez sekundární zátěže

Závislá

proměnná: tracking úloha

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,265	0,070	0,064	2,3395
2	0,260	0,068	0,063	2,3404
3	0,255	0,065	0,062	2,3418

a. Predictors: (Constant), TOPP, Věk, NQ-S s limity, NQ-S bez limitů

b. Predictors: (Constant), TOPP, Věk, NQ-S s limity

c. Predictors: (Constant), TOPP, Věk

d. Dependent Variable: tracking-úloha

Regresní analýza - situace se sekundární zátěží

Závislá

proměnná: tracking úloha

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,336	0,113	0,102	2,7227
2	0,330	0,109	0,101	2,7250
3	0,324	0,105	0,099	2,7271

a. Predictors: (Constant), TOPP, Věk, NQ-S s limity, NQ-S bez limitů

b. Predictors: (Constant), TOPP, Věk, NQ-S s limity

c. Predictors: (Constant), TOPP, Věk

d. Dependent Variable: tracking-úloha

Příloha 17:

Regresní analýza - situace bez sekundární zátěže

Závislá

proměnná: tracking úloha

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,614	0,377	0,221	2,3184
2	0,614	0,377	0,230	2,3040
3	0,614	0,377	0,240	2,2900
4	0,614	0,377	0,249	2,2764
5	0,613	0,376	0,257	2,2632
6	0,613	0,376	0,266	2,2506
7	0,612	0,374	0,272	2,2409
8	0,609	0,371	0,278	2,2324
9	0,608	0,369	0,283	2,2236
10	0,605	0,366	0,288	2,2160
11	0,601	0,362	0,291	2,2117
12	0,596	0,355	0,292	2,2105
13	0,590	0,348	0,292	2,2104
14	0,585	0,342	0,292	2,2092
15	0,575	0,331	0,288	2,2162
16	0,570	0,325	0,290	2,2136
17	0,559	0,313	0,284	2,2226

- a. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, Věk, KM_DOSUD, Hypochondrie, -KR, Hysterie, Psychastenien, -EA, Anxieta, Fobie, TOPP, Vegetativní labilita, -ER, NQ-S s limity
- b. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, Věk, KM_DOSUD, Hypochondrie, -KR, Hysterie, Psychastenien, -EA, Anxieta, Fobie, TOPP, Vegetativní labilita, -ER
- c. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, Věk, KM_DOSUD, -KR, Hysterie, Psychastenien, -EA, Anxieta, Fobie, TOPP, Vegetativní labilita, -ER
- d. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, Věk, -KR, Hysterie, Psychastenien, -EA, Anxieta, Fobie, TOPP, Vegetativní labilita, -ER
- e. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, -KR, Hysterie, Psychastenien, -EA, Anxieta, Fobie, TOPP, Vegetativní labilita, -ER
- f. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, NQ-S bez limitů, -RG, -KR, Hysterie, Psychastenien, -EA, Anxieta, Fobie, TOPP, Vegetativní labilita, -ER
- g. Predictors: (Constant), Depresivita, NQ-S bez limitů, -RG, -KR, Hysterie, Psychastenien, -EA, Anxieta, Fobie, TOPP, Vegetativní labilita, -ER
- h. Predictors: (Constant), Depresivita, NQ-S bez limitů, -RG, -KR, Hysterie, Psychastenien, Anxieta, Fobie, TOPP, Vegetativní labilita, -ER
- i. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, -RG, -KR, Hysterie, Psychastenien, Anxieta, Fobie, TOPP, Vegetativní labilita, -ER
- j. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, -RG, -KR, Psychastenien, Anxieta, Fobie, TOPP, Vegetativní labilita, -ER
- k. Predictors: (Constant), -RG, -KR, Psychastenien, Anxieta, Fobie, TOPP, Vegetativní labilita, -ER
- l. Predictors: (Constant), -RG, -KR, Psychastenien, Anxieta, Fobie, Vegetativní labilita, -ER
- m. Predictors: (Constant), -RG, -KR, Psychastenien, Anxieta, Fobie, Vegetativní labilita
- n. Predictors: (Constant), -RG, -KR, Psychastenien, Anxieta, Fobie, Vegetativní labilita
- o. Predictors: (Constant), -RG, -KR, Psychastenien, Anxieta, Fobie
- p. Predictors: (Constant), -RG, -KR, Psychastenien, Fobie
- q. Predictors: (Constant), -RG, -KR, Psychastenien
- r. Dependent Variable: tracking-úloha

Příloha 17:

Regresní analýza - situace se sekundární zátěží

Závislá

proměnná: tracking úloha

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,636	0,405	0,021	2,7281
2	0,636	0,405	0,051	2,6851
3	0,636	0,405	0,080	2,6441
4	0,636	0,405	0,107	2,6050
5	0,636	0,405	0,133	2,5676
6	0,636	0,405	0,156	2,5322
7	0,635	0,403	0,178	2,5002
8	0,634	0,402	0,198	2,4694
9	0,630	0,397	0,212	2,4479
10	0,626	0,392	0,225	2,4269
11	0,624	0,389	0,240	2,4031
12	0,622	0,387	0,255	2,3794
13	0,617	0,381	0,266	2,3624
14	0,608	0,369	0,269	2,3570
15	0,591	0,349	0,263	2,3676
16	0,573	0,328	0,255	2,3790
17	0,558	0,312	0,253	2,3824
18	0,542	0,294	0,250	2,3883
19	0,509	0,260	0,229	2,4203
20	0,475	0,226	0,210	2,4498

a. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, FREKVENCE_, Psychastenien, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, Fobie, -ER, NQ-S s limity

b. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, FREKVENCE_, Psychastenien, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, Fobie, -ER

c. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, FREKVENCE_, Psychastenien, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Hypochondrie, Fobie, -ER

d. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, Psychastenien, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Hypochondrie, Fobie, -ER

e. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, Psychastenien, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Fobie, -ER

f. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, Psychastenien, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Fobie, -ER

g. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, Psychastenien, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Fobie

h. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, Psychastenien, TOPP, -KR, Anxieta, KM_DOSUD, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Fobie

i. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, Psychastenien, TOPP, -KR, Anxieta, KM_DOSUD, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Fobie

j. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, Psychastenien, TOPP, -KR, Anxieta, KM_DOSUD, -RG, Vegetativní labilita, Fobie

k. Predictors: (Constant), -AD, Psychastenien, TOPP, -KR, Anxieta, KM_DOSUD, -RG, Vegetativní labilita, Fobie

l. Predictors: (Constant), Psychastenien, TOPP, -KR, Anxieta, KM_DOSUD, -RG, Vegetativní labilita, Fobie

m. Predictors: (Constant), Psychastenien, TOPP, -KR, Anxieta, KM_DOSUD, Vegetativní labilita, Fobie

n. Predictors: (Constant), Psychastenien, TOPP, Anxieta, KM_DOSUD, Vegetativní labilita, Fobie

o. Predictors: (Constant), Psychastenien, TOPP, Anxieta, KM_DOSUD, Vegetativní labilita, Fobie

p. Predictors: (Constant), Psychastenien, TOPP, Anxieta, Vegetativní labilita, Fobie

q. Predictors: (Constant), Psychastenien, TOPP, Anxieta, Fobie

r. Predictors: (Constant), Psychastenien, Anxieta, Fobie

s. Predictors: (Constant), Psychastenien, Anxieta

t. Predictors: (Constant), Psychastenien

u. Dependent Variable: tracking-úloha

Příloha 17:

Regresní analýza - situace bez sekundární zátěže

Závislá

proměnná: tracking-úloha

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,285	0,081	0,074	2,6124

a. Predictors: (Constant), KM_S_B_POS, AGE, FREKVENCE_, KM_DOSUD

b. Dependent Variable: tracking-úloha

Regresní analýza - situace se sekundární zátěží

Závislá

proměnná: tracking úloha

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,368	0,135	0,123	2,8801

a. Predictors: (Constant), AGE, FREKVENCE_, KM_DOSUD

a. Predictors: (Constant), AGE, FREKVENCE_, KM_DOSUD

b. Dependent Variable: tracking-úloha

Příloha 17:

Regresní analýza - situace bez sekundární zátěže

Závislá proměnná: vynechané reakce

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,411	0,169	0,102	5,158
2	0,411	0,169	0,107	5,143
3	0,411	0,169	0,112	5,128
4	0,411	0,169	0,117	5,115
5	0,410	0,168	0,121	5,103
6	0,406	0,165	0,123	5,098
7	0,401	0,161	0,123	5,096
8	0,396	0,156	0,124	5,095
9	0,391	0,153	0,125	5,091
10	0,384	0,147	0,124	5,094
11	0,380	0,145	0,126	5,088
12	0,366	0,134	0,120	5,107

a. Predictors: (Constant), Věk, SPIDO-AD, Hysterie, SPIDO-EA, SPIDO-KR, Hypochondrie, SPIDO-RG, Depresivita, Anxieta, Fobie, Vegetativní labilita, SPIDO-ER, Psychastenie

b. Predictors: (Constant), Věk, Hysterie, SPIDO-EA, SPIDO-KR, Hypochondrie, SPIDO-RG, Depresivita, Anxieta, Fobie, Vegetativní labilita, SPIDO-ER, Psychastenie

c. Predictors: (Constant), Věk, SPIDO-EA, SPIDO-KR, Hypochondrie, SPIDO-RG, Depresivita, Anxieta, Fobie, Vegetativní labilita, SPIDO-ER, Psychastenie

d. Predictors: (Constant), Věk, SPIDO-EA, Hypochondrie, SPIDO-RG, Depresivita, Anxieta, Fobie, Vegetativní labilita, SPIDO-ER, Psychastenie

e. Predictors: (Constant), Věk, SPIDO-EA, Hypochondrie, SPIDO-RG, Depresivita, Anxieta, Fobie, Vegetativní labilita, Psychastenie

f. Predictors: (Constant), Věk, SPIDO-EA, Hypochondrie, SPIDO-RG, Depresivita, Anxieta, Fobie, Vegetativní labilita

g. Predictors: (Constant), Věk, SPIDO-EA, Hypochondrie, SPIDO-RG, Depresivita, Anxieta, Fobie

h. Predictors: (Constant), Věk, SPIDO-EA, Hypochondrie, SPIDO-RG, Depresivita, Fobie

i. Predictors: (Constant), Věk, SPIDO-EA, Hypochondrie, Depresivita, Fobie

j. Predictors: (Constant), Věk, SPIDO-EA, Hypochondrie, Fobie

k. Predictors: (Constant), Věk, SPIDO-EA, Hypochondrie

l. Predictors: (Constant), Věk, Hypochondrie

m. Dependent Variable: vynechané reakce

Regresní analýza - situace bez sekundární zátěže

Závislá proměnná: vynechané reakce

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,399	0,159	0,152	5,249

a. Predictors: (Constant), KM_S_B_POS, AGE, FREKVENCE_, KM_DOSUD

b. Dependent Variable: vynechané reakce

Regresní analýza - situace se sekundární zátěží

Závislá proměnná: vynechané reakce

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,474	0,225	0,213	5,272

a. Predictors: (Constant), AGE, FREKVENCE_, KM_DOSUD

b. Dependent Variable: vynechané reakce

Příloha 17:

Regresní analýza - situace se sekundární zátěží

Závislá

proměnná: vynechané reakce

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,592	0,350	0,239	4,920
2	0,592	0,350	0,248	4,891
3	0,590	0,348	0,255	4,870
4	0,587	0,344	0,260	4,854
5	0,581	0,338	0,261	4,851
6	0,575	0,331	0,261	4,848
7	0,568	0,323	0,262	4,847
8	0,561	0,315	0,261	4,848
9	0,554	0,307	0,261	4,851
10	0,548	0,300	0,262	4,848
11	0,530	0,281	0,250	4,886

a. Predictors: (Constant), SPIDO-EA, Věk, Hysterie, SPIDO-AD, Depresivita, SPIDO-KR, Vegetativní labilita, SPIDO-RG, Hypochondrie, Anxieta, SPIDO-ER, Fobie, Psychastenie

b. Predictors: (Constant), SPIDO-EA, Věk, Hysterie, SPIDO-AD, Depresivita, SPIDO-KR, Vegetativní labilita, Hypochondrie, Anxieta, SPIDO-ER, Fobie, Psychastenie

c. Predictors: (Constant), Věk, Hysterie, SPIDO-AD, Depresivita, SPIDO-KR, Vegetativní labilita, Hypochondrie, Anxieta, SPIDO-ER, Fobie, Psychastenie

d. Predictors: (Constant), Věk, Hysterie, SPIDO-AD, Depresivita, SPIDO-KR, Vegetativní labilita, Hypochondrie, Anxieta, SPIDO-ER, Fobie

e. Predictors: (Constant), Věk, Hysterie, Depresivita, SPIDO-KR, Vegetativní labilita, Hypochondrie, Anxieta, SPIDO-ER, Fobie

f. Predictors: (Constant), Věk, Depresivita, SPIDO-KR, Vegetativní labilita, Hypochondrie, Anxieta, SPIDO-ER, Fobie

g. Predictors: (Constant), Věk, Depresivita, SPIDO-KR, Vegetativní labilita, Hypochondrie, Anxieta, Fobie

h. Predictors: (Constant), Věk, Depresivita, SPIDO-KR, Vegetativní labilita, Anxieta, Fobie

i. Predictors: (Constant), Věk, Depresivita, Vegetativní labilita, Anxieta, Fobie

j. Predictors: (Constant), Věk, Depresivita, Vegetativní labilita, Fobie

k. Predictors: (Constant), Věk, Vegetativní labilita, Fobie

l. Dependent Variable: vynechané reakce

Regresní analýza - situace bez sekundární zátěže

Závislá

proměnná: vynechané reakce

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,258	0,067	0,060	5,246
2	0,258	0,067	0,062	5,242
3	0,256	0,065	0,062	5,240

a. Predictors: (Constant), TOPP, Věk, NQ-S s limity, NQ-S bez limitů

b. Predictors: (Constant), TOPP, Věk, NQ-S s limity

c. Predictors: (Constant), TOPP, Věk

d. Dependent Variable: vynechané reakce

Příloha 17:

Regresní analýza - situace se sekundární zátěží

Závislá

proměnná: vynechané reakce

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,394	0,155	0,145	5,235
2	0,394	0,155	0,147	5,228

a. Predictors: (Constant), TOPP, Věk, NQ-S s limity, NQ-S bez limitů

b. Predictors: (Constant), TOPP, Věk, NQ-S bez limitů

c. Dependent Variable: vynechané reakce

Regresní analýza - situace bez sekundární zátěže

Závislá

proměnná: vynechané reakce

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,586	0,343	0,179	5,089
2	0,586	0,343	0,189	5,058
3	0,586	0,343	0,199	5,027
4	0,586	0,343	0,209	4,997
5	0,586	0,343	0,218	4,967
6	0,586	0,343	0,227	4,939
7	0,585	0,343	0,236	4,911
8	0,585	0,342	0,244	4,885
9	0,584	0,341	0,251	4,861
10	0,583	0,340	0,259	4,837
11	0,582	0,339	0,265	4,816
12	0,580	0,336	0,270	4,800
13	0,577	0,333	0,275	4,782

a. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, Věk, KM_DOSUD, Hypochondrie, -KR, Hysterie, Psychastenie, -EA, Anxieta, Fobie, TOPP, Vegetativní labilita, -ER, NQ-S s limity

b. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, Věk, KM_DOSUD, Hypochondrie, -KR, Hysterie, Psychastenie, -EA, Anxieta, Fobie, TOPP, Vegetativní labilita, -ER

c. Predictors: (Constant), Depresivita, NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, Věk, KM_DOSUD, Hypochondrie, -KR, Hysterie, Psychastenie, -EA, Anxieta, Fobie, TOPP, Vegetativní labilita, -ER

d. Predictors: (Constant), Depresivita, NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, Věk, KM_DOSUD, Hypochondrie, -KR, Hysterie, Psychastenie, -EA, Anxieta, Fobie, TOPP, Vegetativní labilita, -ER

e. Predictors: (Constant), Depresivita, NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, Věk, KM_DOSUD, Hypochondrie, -KR, Hysterie, Psychastenie, -EA, Anxieta, Fobie, TOPP, Vegetativní labilita, -ER

f. Predictors: (Constant), Depresivita, NQ-S bez limitů, -RG, Věk, KM_DOSUD, Hypochondrie, -KR, Hysterie, Psychastenie, -EA, Anxieta, Fobie, TOPP, Vegetativní labilita, -ER

g. Predictors: (Constant), Depresivita, NQ-S bez limitů, -RG, Věk, KM_DOSUD, Hypochondrie, -KR, Hysterie, Psychastenie, -EA, Anxieta, Fobie, TOPP, Vegetativní labilita

h. Predictors: (Constant), Depresivita, NQ-S bez limitů, -RG, Věk, KM_DOSUD, Hypochondrie, -KR, Psychastenie, -EA, Anxieta, Fobie, TOPP, Vegetativní labilita

i. Predictors: (Constant), Depresivita, NQ-S bez limitů, -RG, Věk, KM_DOSUD, Hypochondrie, -KR, Psychastenie, Anxieta, Fobie, TOPP, Vegetativní labilita

j. Predictors: (Constant), Depresivita, NQ-S bez limitů, -RG, Věk, Hypochondrie, -KR, Psychastenie, Anxieta, Fobie, TOPP, Vegetativní labilita

k. Predictors: (Constant), Depresivita, NQ-S bez limitů, -RG, Věk, Hypochondrie, -KR, Psychastenie, Anxieta, Fobie, Vegetativní labilita

l. Predictors: (Constant), Depresivita, NQ-S bez limitů, -RG, Věk, Hypochondrie, -KR, Psychastenie, Fobie, Vegetativní labilita

m. Predictors: (Constant), Depresivita, NQ-S bez limitů, Věk, Hypochondrie, -KR, Psychastenie, Fobie, Vegetativní labilita

n. Dependent Variable: vynechané reakce

Příloha 17:

Regresní analýza - situace se sekundární zátěží

Závislá

proměnná: vynechané reakce

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,752	0,565	0,284	5,364
2	0,752	0,565	0,306	5,280
3	0,751	0,564	0,326	5,205
4	0,750	0,563	0,344	5,134
5	0,748	0,559	0,358	5,080
6	0,746	0,556	0,371	5,027
7	0,744	0,553	0,384	4,976
8	0,743	0,551	0,398	4,919
9	0,739	0,546	0,407	4,884
10	0,732	0,536	0,408	4,878
11	0,724	0,524	0,408	4,877
12	0,715	0,511	0,406	4,887
13	0,702	0,493	0,398	4,917

- a. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, FREKVENCE_, Psychastenien, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, Fobie, -ER, NQ-S s limity
- b. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, FREKVENCE_, Psychastenien, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, Fobie, -ER, NQ-S s limity
- c. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, FREKVENCE_, Psychastenien, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, Fobie, -ER, NQ-S s limity
- d. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, FREKVENCE_, Psychastenien, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, Hysterie, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, Fobie, -ER, NQ-S s limity
- e. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, Psychastenien, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, Hysterie, Vegetativní labilita, PP, Věk, Hypochondrie, Fobie, -ER, NQ-S s limity
- f. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, Psychastenien, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, Fobie, -ER, NQ-S s limity
- g. Predictors: (Constant), Depresivita, Psychastenien, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, Fobie, -ER, NQ-S s limity
- h. Predictors: (Constant), Depresivita, Psychastenien, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, Fobie, -ER
- i. Predictors: (Constant), Depresivita, Psychastenien, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, Fobie, -ER
- j. Predictors: (Constant), Depresivita, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, Fobie, -ER
- k. Predictors: (Constant), Depresivita, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, Vegetativní labilita, Věk, Fobie, -ER
- l. Predictors: (Constant), -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, Vegetativní labilita, Věk, Fobie, -ER
- m. Predictors: (Constant), -KR, -EA, KM_DOSUD, Vegetativní labilita, Věk, Fobie, -ER
- n. Dependent Variable: vynechané reakce

Regresní analýza - situace bez sekundární zátěže

Závislá

proměnná: zorné pole

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,528	0,279	0,273	11,5780

- a. Predictors: (Constant), KM_S_B_POS, AGE, FREKVENCE_, KM_DOSUD
- b. Dependent Variable: zorné pole

Příloha 17:

Regresní analýza - situace se sekundární zátěží

Závislá

proměnná: zorné pole

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,623	0,388	0,379	11,5907

a. Predictors: (Constant), KM_S_B_POS, AGE, FREKVENCE_, KM_DOSUD

b. Dependent Variable: zorné pole

Regresní analýza - situace bez sekundární zátěže

Závislá

proměnná: zorné pole

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,371	0,137	0,131	10,9846
2	0,368	0,135	0,131	10,9871
3	0,365	0,133	0,130	10,9918

a. Predictors: (Constant), TOPP, Věk, NQ-S s limity, NQ-S bez limitů

b. Predictors: (Constant), TOPP, Věk, NQ-S s limity

c. Predictors: (Constant), TOPP, Věk

b. Dependent Variable: zorné pole

Regresní analýza - situace bez sekundární zátěže

Závislá

proměnná: zorné pole

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,371	0,137	0,131	10,9846
2	0,368	0,135	0,131	10,9871
3	0,365	0,133	0,130	10,9918

a. Predictors: (Constant), TOPP, Věk, NQ-S s limity, NQ-S bez limitů

b. Predictors: (Constant), TOPP, Věk, NQ-S s limity

c. Predictors: (Constant), TOPP, Věk

b. Dependent Variable: zorné pole

Příloha 17:

Regresní analýza - situace bez sekundární zátěže

Závislá

proměnná: zorné pole

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,519	0,269	0,210	10,3206
2	0,519	0,269	0,215	10,2910
3	0,519	0,269	0,219	10,2617
4	0,519	0,269	0,223	10,2328
5	0,519	0,269	0,228	10,2042
6	0,519	0,269	0,232	10,1763
7	0,518	0,269	0,236	10,1495
8	0,517	0,267	0,239	10,1306
9	0,515	0,266	0,241	10,1150
10	0,513	0,263	0,243	10,1067
11	0,507	0,257	0,241	10,1196

a. Predictors: (Constant), Věk, Hysterie, -AD, -EA, -RG, -KR, Hypochondrie, Depresivita, Anxieta, Fobie, Vegetativní labilita, -ER, Psychastenien

b. Predictors: (Constant), Věk, Hysterie, -AD, -EA, -RG, -KR, Hypochondrie, Depresivita, Anxieta, Fobie, Vegetativní labilita, -ER

c. Predictors: (Constant), Věk, Hysterie, -AD, -EA, -RG, -KR, Depresivita, Anxieta, Fobie, Vegetativní labilita, -ER

d. Predictors: (Constant), Věk, Hysterie, -AD, -EA, -RG, Depresivita, Anxieta, Fobie, Vegetativní labilita, -ER

e. Predictors: (Constant), Věk, Hysterie, -AD, -RG, Depresivita, Anxieta, Fobie, Vegetativní labilita, -ER

f. Predictors: (Constant), Věk, Hysterie, -AD, -RG, Depresivita, Anxieta, Fobie, -ER

g. Predictors: (Constant), Věk, Hysterie, -AD, -RG, Depresivita, Anxieta, Fobie

h. Predictors: (Constant), Věk, Hysterie, -RG, Depresivita, Anxieta, Fobie

i. Predictors: (Constant), Věk, Hysterie, Depresivita, Anxieta, Fobie

j. Predictors: (Constant), Věk, Depresivita, Anxieta, Fobie

k. Predictors: (Constant), Věk, Anxieta, Fobie

b. Dependent Variable: zorné pole

Regresní analýza - situace se sekundární zátěží

Závislá

proměnná: zorné pole

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,757	0,573	0,501	10,0347
2	0,757	0,573	0,507	9,9741
3	0,757	0,573	0,512	9,9163
4	0,757	0,573	0,517	9,8642
5	0,756	0,571	0,521	9,8233
6	0,753	0,568	0,523	9,8081
7	0,749	0,561	0,521	9,8254

a. Predictors: (Constant), Věk, Hysterie, -EA, -AD, Depresivita, -KR, Vegetativní labilita, -RG, Hypochondrie, Anxieta, -ER, Fobie, Psychastenien

b. Predictors: (Constant), Věk, Hysterie, -EA, -AD, Depresivita, Vegetativní labilita, -RG, Hypochondrie, Anxieta, -ER, Fobie, Psychastenien

c. Predictors: (Constant), Věk, Hysterie, -EA, -AD, Depresivita, Vegetativní labilita, -RG, Hypochondrie, Anxieta, Fobie, Psychastenien

d. Predictors: (Constant), Věk, Hysterie, -EA, -AD, Depresivita, Vegetativní labilita, -RG, Anxieta, Fobie, Psychastenien

e. Predictors: (Constant), Věk, Hysterie, -EA, -AD, Depresivita, Vegetativní labilita, -RG, Anxieta, Psychastenien

f. Predictors: (Constant), Věk, Hysterie, -EA, Depresivita, Vegetativní labilita, -RG, Anxieta, Psychastenien

g. Predictors: (Constant), Věk, Hysterie, -EA, Depresivita, -RG, Anxieta, Psychastenien

b. Dependent Variable: zorné pole

Příloha 17:

Regresní analýza - situace bez sekundární zátěže

Závislá

proměnná: zorné pole

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,565	0,320	0,150	10,6789
2	0,565	0,320	0,160	10,6128
3	0,565	0,320	0,170	10,5481
4	0,565	0,320	0,180	10,4850
5	0,565	0,320	0,190	10,4233
6	0,565	0,319	0,199	10,3638
7	0,565	0,319	0,208	10,3063
8	0,564	0,318	0,217	10,2510
9	0,564	0,318	0,225	10,1974
10	0,563	0,317	0,232	10,1462
11	0,562	0,316	0,240	10,0994
12	0,560	0,313	0,245	10,0615
13	0,555	0,308	0,248	10,0413
14	0,549	0,301	0,248	10,0410
15	0,536	0,287	0,242	10,0831
16	0,529	0,280	0,242	10,0828
17	0,515	0,265	0,234	10,1333
18	0,497	0,247	0,223	10,2062

- a. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, Věk, KM_DOSUD, Hypochondrie, -KR, Hysterie, Psychastenie, -EA, Anxieta, Fobie, TOPP, Vegetativní labilita, -ER, NQ-S s limity
- b. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, Věk, KM_DOSUD, Hypochondrie, -KR, Hysterie, Psychastenie, -EA, Anxieta, Fobie, TOPP, Vegetativní labilita, -ER, NQ-S s limity
- c. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, Věk, KM_DOSUD, Hypochondrie, -KR, Hysterie, Psychastenie, Anxieta, Fobie, TOPP, Vegetativní labilita, -ER, NQ-S s limity
- d. Predictors: (Constant), Depresivita, NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, Věk, KM_DOSUD, Hypochondrie, -KR, Hysterie, Psychastenie, Anxieta, Fobie, TOPP, Vegetativní labilita, -ER, NQ-S s limity
- e. Predictors: (Constant), Depresivita, NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, Věk, KM_DOSUD, Hypochondrie, Hysterie, Psychastenie, Anxieta, Fobie, TOPP, Vegetativní labilita, -ER, NQ-S s limity
- f. Predictors: (Constant), Depresivita, NQ-S bez limitů, FREKVENCE_, -RG, Věk, KM_DOSUD, Hypochondrie, Hysterie, Psychastenie, Anxieta, Fobie, TOPP, -ER, NQ-S s limity
- g. Predictors: (Constant), Depresivita, NQ-S bez limitů, -RG, Věk, KM_DOSUD, Hypochondrie, Hysterie, Psychastenie, Anxieta, Fobie, TOPP, -ER, NQ-S s limity
- h. Predictors: (Constant), Depresivita, NQ-S bez limitů, -RG, Věk, KM_DOSUD, Hypochondrie, Hysterie, Psychastenie, Anxieta, Fobie, TOPP, NQ-S s limity
- i. Predictors: (Constant), Depresivita, NQ-S bez limitů, -RG, Věk, KM_DOSUD, Hypochondrie, Psychastenie, Anxieta, Fobie, TOPP, NQ-S s limity
- j. Predictors: (Constant), Depresivita, -RG, Věk, KM_DOSUD, Hypochondrie, Psychastenie, Anxieta, Fobie, TOPP, NQ-S s limity
- k. Predictors: (Constant), Depresivita, -RG, Věk, KM_DOSUD, Psychastenie, Anxieta, Fobie, TOPP, NQ-S s limity
- l. Predictors: (Constant), Depresivita, Věk, KM_DOSUD, Psychastenie, Anxieta, Fobie, TOPP, NQ-S s limity
- m. Predictors: (Constant), Depresivita, Věk, KM_DOSUD, Anxieta, Fobie, TOPP, NQ-S s limity
- n. Predictors: (Constant), Depresivita, Věk, KM_DOSUD, Anxieta, Fobie, TOPP, NQ-S s limity
- o. Predictors: (Constant), Depresivita, Věk, KM_DOSUD, Anxieta, Fobie, TOPP
- p. Predictors: (Constant), Depresivita, Věk, KM_DOSUD, Anxieta, Fobie
- q. Predictors: (Constant), Depresivita, Věk, Anxieta, Fobie
- r. Predictors: (Constant), Depresivita, Věk, Anxieta
- s. Dependent Variable: zorné pole

Příloha 17:

Regresní analýza - situace se sekundární zátěží

Závislá

proměnná: zorné pole

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,850	0,722	0,543	11,7811
2	0,850	0,722	0,557	11,5962
3	0,850	0,722	0,571	11,4214
4	0,850	0,722	0,583	11,2582
5	0,849	0,721	0,594	11,1071
6	0,849	0,720	0,603	10,9781
7	0,848	0,720	0,614	10,8334
8	0,848	0,719	0,623	10,7068
9	0,847	0,717	0,630	10,6015
10	0,845	0,714	0,635	10,5270
11	0,841	0,707	0,635	10,5292
12	0,834	0,695	0,630	10,6024
13	0,826	0,683	0,623	10,6954
14	0,821	0,674	0,622	10,7149
15	0,814	0,662	0,617	10,7809
16	0,810	0,657	0,619	10,7555
17	0,801	0,642	0,612	10,8588

a. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, FREKVENCE_, Psychastenie, TOPP, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, Fobie, -ER, NQ-S s limity

b. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, FREKVENCE_, Psychastenie, -KR, -EA, Anxieta, KM_DOSUD, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, Fobie, -ER, NQ-S s limity

c. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, FREKVENCE_, Psychastenie, -KR, -EA, Anxieta, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, Fobie, -ER, NQ-S s limity

d. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, FREKVENCE_, Psychastenie, -KR, Anxieta, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, Fobie, -ER, NQ-S s limity

e. Predictors: (Constant), NQ-S bez limitů, Depresivita, -AD, FREKVENCE_, Psychastenie, -KR, Anxieta, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, -ER, NQ-S s limity

f. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, FREKVENCE_, Psychastenie, -KR, Anxieta, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, -ER, NQ-S s limity

g. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, FREKVENCE_, Psychastenie, -KR, Anxieta, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, -ER

h. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, FREKVENCE_, Psychastenie, -KR, Anxieta, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie, -ER

i. Predictors: (Constant), Depresivita, -AD, FREKVENCE_, Psychastenie, -KR, Anxieta, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie

j. Predictors: (Constant), Depresivita, FREKVENCE_, Psychastenie, -KR, Anxieta, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie

k. Predictors: (Constant), Depresivita, FREKVENCE_, Psychastenie, Anxieta, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie

l. Predictors: (Constant), Depresivita, Psychastenie, Anxieta, -RG, Hysterie, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie

m. Predictors: (Constant), Depresivita, Psychastenie, Anxieta, -RG, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie

n. Predictors: (Constant), Depresivita, Anxieta, -RG, Vegetativní labilita, Věk, Hypochondrie

o. Predictors: (Constant), Depresivita, Anxieta, -RG, Věk, Hypochondrie

p. Predictors: (Constant), Depresivita, Anxieta, -RG, Věk

q. Predictors: (Constant), Depresivita, Anxieta, Věk

r. Dependent Variable: zorné pole